

Giuseppe Mazzeo

# La città leggera Smart City e urbanistica attuativa

*Prefazione di Rocco Papa*

Governance

Energia

Mobilità  
Sostenibile

Cambiamento  
Climatico

TeMA Lab Dicea UniNa

Federico II Open Access University Press







Università degli Studi di Napoli Federico II  
*Scuola Politecnica e delle Scienze di Base*

Smart City, Urban Planning for a Sustainable Future  
*City and Governance*

**2**





**La città leggera**  
**Smart City e urbanistica attuativa**  
*Monografia scientifica*

Giuseppe Mazzeo

Federico II Open Access University Press



*La città leggera - Smart City e urbanistica attuativa* / Giuseppe Mazzeo - Napoli: FedOAPress. 2016. - (Smart City, Urban Planning for a Sustainable Future. City and Governance; 2).

Accesso alla versione elettronica:  
<http://www.fedoabooks.unina.it>

ISBN: 978-88-6887-008-9  
DOI: 10.6093/978-88-6887-008-9

#### *Editor*

Rocco Papa, University of Naples Federico II, Italy

#### *Editorial Advisory Board*

Mir Ali, University of Illinois, USA - Luca Bertolini, Universiteit van Amsterdam, Paesi Bassi - Luuk Boelens, Ghent University, Belgium - Dino Borri, Politecnico di Bari, Italia - Enrique Calderon, Universidad Politécnica de Madrid, Spagna - Roberto Camagni, Politecnico di Milano, Italia - Derrick De Kerckhove, University of Toronto, Canada - Mark Deakin, Edinburgh Napier University, Scotland - Aharon Kellerman, University of Haifa, Israel - Nicos Komninos, Aristotle University of Thessaloniki, Grecia - David Matthew Levinson, University of Minnesota, USA - Paolo Malanima, Magna Græcia University of Catanzaro, Italy - Agostino Nuzzolo, Università degli Studi di Roma Tor Vergata, Italia - Rocco Papa, Università degli Studi di Napoli Federico II, Italia - Serge Salat, Urban Morphology and Complex Systems Institute, France - Mattheos Santamouris, National Kapodistrian University of Athens, Greece - Ali Soltani, Shiraz University, Iran

**All the books of this series undergo rigorous double-blind review process**

© 2016 FedOAPress - Federico II Open Access University Press  
Università degli Studi di Napoli Federico II  
Centro di Ateneo per le Biblioteche "Roberto Pettorino"  
Piazza Bellini 59-60 - 80138 Napoli, Italy  
<http://www.fedoapress.unina.it>

Published in Italy

Gli E-Book di FedOAPress sono pubblicati con licenza  
Creative Commons Attribution 4.0 International

Copertina e progetto grafico: TeMALAB  
Foto di copertina: Giuseppe Mazzeo



**Prefazione** di Rocco Papa

## **Introduzione**

### **1. Il peso dei sistemi urbani**

- 1.1 Una crescita senza fine?
- 1.2 Trend globali
  - 1.2.1 *Crescita e distribuzione della popolazione*
  - 1.2.2 *Popolazione urbana e popolazione rurale*
  - 1.2.3 *Un mondo di città*
- 1.3 Le risorse agricole come paradigma  
Bibliografia e sitografia

### **2. Modelli urbani**

- 2.1 Dalla città compatta alla città frammentata
- 2.2 Oltre il modello di città fossile
  - 2.2.1 *Fasi e processi di evoluzione urbana*
  - 2.2.2 *Città rinnovabile vs città fossile*
- 2.3 Verso la città intelligente
  - 2.3.1 *Espansione e de-urbanizzazione*
  - 2.3.2 *Densificazione e rinaturalizzazione*

- 
- 2.3.3 *Scenari di evoluzione urbana*
  - 2.4 Processi di innovazione nei sistemi territoriali
  - 2.5 Bilanci ambientali della città
  - Bibliografia e sitografia

### **3. Città intelligente ed energia**

- 3.1 Energia, economia, ambiente
- 3.2 Città e processi di adattamento
- 3.3 Il concetto di intelligenza applicata alle città
  - 3.3.1 *Intelligenza e smartness*
- 3.4 Domanda ed offerta di energia
- 3.5 Reti energetiche smart: uno scenario per la città di domani
- 3.6 Fattori economici e processi di trasformazione urbana
- 3.7 Save energy, make energy, think energy
- Bibliografia e sitografia

### **4. Smartness applicata alla città – casi studio**

- 4.1 Perché i casi studio
- 4.2 Casi studio extra-europei
  - 4.2.1 *Il livello strategico della sostenibilità urbana: Portland*
  - 4.2.2 *Trasformare la città dall'interno: Green Loop, Portland*
  - 4.2.3 *La sostenibilità urbana della rigenerazione: Minato Mirai 21 e Kanazawa City*
  - 4.2.4 *Mutazioni radicali: Hunters Point Shipyard, San Francisco*
  - 4.2.5 *Sostenibilità dei sistemi edilizi: Interlace, Singapore*
  - 4.2.6 *Spazi urbani resilienti: Manhattan Dryline, New York*
- 4.3 Casi studio europei
  - 4.3.1 *La città multipolare: Ecoviikki, Helsinki*
  - 4.3.2 *L'intelligenza della leggerezza ambientale: Bahnstadt, Heidelberg*
  - 4.3.3 *Da industria a città: Le Albere, Trento*
- 4.4 Esiti ed innovazioni
- Bibliografia e sitografia

### **5. L'evoluzione dell'urbanistica attuativa**

- 5.1 Ricostruire la città
- 5.2 Innovare il modello di pianificazione
- 5.3 Consumo di risorse e crisi ambientale

- 5.4 Un nuovo ruolo per l'urbanistica attuativa
    - 5.4.1 *La rigenerazione urbana come trasformazione sostenibile*
    - 5.4.2 *L'evoluzione verso piani attuativi sostenibili*
  - 5.5 Basi teoriche: resilienza e vulnerabilità
    - 5.5.1 *Resilienza*
    - 5.5.2 *Vulnerabilità*
    - 5.5.3 *Stati di crisi urbana e modelli di crescita*
    - 5.5.4 *Fattori incidenti su resilienza e vulnerabilità*
  - 5.6 Sostenibilità globale e sostenibilità locale
  - 5.7 La seconda generazione del piano attuativo. Caratteri
    - 5.7.1 *Ambiti di azione della sostenibilità urbana*
    - 5.7.2 *Elementi fisici, funzionali e morfologici*
    - 5.7.3 *Ambiti di sperimentazione*
    - 5.7.4 *Indicatori di piano*
    - 5.7.5 *Dal piano locale alla città. Effetti diffusivi*
  - 5.8 Misurare e certificare piano e città
    - 5.8.1 *Indici sintetici di sostenibilità*
    - 5.8.2 *Procedure esistenti di certificazione*
    - 5.8.3 *Una proposta di metodo*
  - 5.9 Un quadro in trasformazione: pianificazione rigenerativa e città attiva
- Bibliografia e sitografia

## **6. Elementi per una discussione**



**Rocco Papa**

Nel novembre 2012 il gruppo di lavoro che fa capo al Laboratorio TeMA, creato all'interno del DiPIST (Dipartimento di Pianificazione e Scienza del Territorio della Federico II), poi confluito nel DICEA (Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile ed Ambientale), ha iniziato le sue attività sul progetto SEM – Smart Energy Master per il Governo Energetico del Territorio, progetto finanziato all'interno del PON Smart Cities and Communities.

Il progetto ha avuto termine nel gennaio 2016, dopo oltre tre anni di lavoro durante i quali si sono approfonditi una serie argomenti strettamente connessi al funzionamento dei sistemi urbani, alla loro crescente insostenibilità e alle probabili traiettorie evolutive in una situazione che si prevede sempre più critica, se letta a politiche costanti.

Carattere specifico ed innovativo del progetto di ricerca, svolto insieme ad imprese private e ad altri enti pubblici di ricerca, è stata la definizione, sia in termini qualitativi che quantitativi, delle relazioni causali tra consumi energetici e la forma/struttura della città. Le ricerche condotte in precedenza, infatti, si erano concentrate per la maggior parte sui manufatti edilizi, in considerazione dell'elevata incidenza di questi ultimi sui consumi complessivi delle città e della rilevanza assunta dallo sviluppo di materiali e tecnologie di controllo ambientale nel settore edilizio.

Molto meno avanzato, anzi quasi assente, era lo stato delle conoscenze alla scala urbana, ossia l'approfondimento dei meccanismi morfologici, tecnologici e comportamentali capaci di incrementare o ridurre i consumi energetici in riferimento non più alle caratteristiche edilizie dei singoli manufatti ma in ragione dei sistemi di attività, di spazi e di reti di servizi urbani che costituiscono l'essenza della città nel suo complesso.

Le attività di ricerca messe in atto nel corso del progetto sono state indirizzate ad approfondire le connessioni tra sistema urbano e consumi energetici, allo scopo di predisporre linee guida per ridurre i consumi in linea con gli attuali obiettivi di sostenibilità alla scala urbana. A questo scopo le attività svolte sono state sia di tipo conoscitivo che interpretativo. In particolare, una sezione rilevante del lavoro ha riguardato la messa a punto di un modello interpretativo delle relazioni città/consumi e soprattutto città/risparmio energetico. Tale modello ha costituito il punto di riferimento scientifico per la messa a punto di un sistema esperto a scala e a valenza territoriale.



Nella fase di costruzione del modello conoscitivo le attività hanno avuto l'obiettivo di definire i sottosistemi che, all'interno del sistema urbano, hanno maggiore rilevanza sui consumi energetici; di individuare, sulla base di una approfondita analisi della letteratura scientifica, i modelli esistenti ed utilizzati per ciascun sottosistema al fine di definirne e misurarne le caratteristiche; di individuare le variabili significative per singolo sottosistema, in modo da poterle implementare nel modello sulla base di un set di parametri che integrassero i diversi sottosistemi interessati da azioni di risparmio energetico.

Il successivo modello interpretativo è stato strutturato in modo da poter essere sperimentato su una specifica base territoriale, con l'obiettivo di definire i comportamenti dei manufatti edilizi e degli utenti presenti nell'area oggetto di studio in relazione alla tipologia di edificio e ai consumi energetici relativi.

In questa fase le azioni di ricerca e sviluppo sperimentale hanno comportato l'organizzazione dei dati per mezzo di strumenti di rappresentazione georeferenziati di tipo relazionale relativi all'intera area di studio; l'interpretazione e la modellizzazione dei comportamenti degli utenti in ragione delle caratteristiche socio-territoriali e dei livelli di consumo; la strutturazione di relazioni tra caratteristiche del territorio, manufatti edilizi e comportamenti dell'utenza ed, infine, una prima verifica e validazione del modello attraverso rilevazioni dirette dei consumi energetici effettuate con tecnologie di ultima generazione.

Queste attività, tra le più significative del complesso lavoro svolto nel corso del progetto, hanno avuto come riferimento territoriale definito, il quartiere come articolazione rappresentativa del sistema urbano nel suo complesso.

La ricerca ha considerato gli ambiti che compongono il sistema urbano un luogo di sperimentazione all'interno del quale sviluppare iniziative indirizzate alla riduzione dei consumi energetici e con essa al miglioramento della sostenibilità delle città.

Premessa indispensabile alla messa a punto degli strumenti di supporto alle decisioni sono state l'approfondimento del termine "smart" applicato alle strutture urbane (un termine che aveva la necessità di essere approfondito per delineare con attenzione le sue implicazioni) e l'analisi degli interventi più significativi in corso di realizzazione, soprattutto in Europa.

I risultati scientifici pubblicati a seguito del lavoro svolto sono un ulteriore elemento di valutazione dei risultati raggiunti. Basti ricordare il primo volume della collana (*Smart City, Urban Planning for a Sustainable Future*), dal titolo *Città Metropolitane e Smart Governance. Iniziative di successo e nodi critici verso la Smart City*, pubblicato nel 2016<sup>1</sup>; così come ne è testimonianza tutta la produzione scientifica messa a punto in questo periodo e che si è sostanziata in articoli su riviste scientifiche, paper presentati a convegni nazionali ed internazionali, organizzazione di convegni e seminari.

Come riportato, uno degli elementi teorici che ha caratterizzato la ricerca è stato l'approfondimento del concetto di smart city. Negli ultimi anni questo modello si è imposto nel dibattito scientifico internazionale relativo allo studio e alla gestione dell'evoluzione urbana. «Nato inizialmente dall'evoluzione degli studi sugli effetti delle tecnologie digitali emergenti sullo sviluppo della società, la smart city è divenuta in seguito un paradigma di riferimento nello sviluppo strategico e nella definizione delle attività di governo delle trasformazioni urbane. Una delle principali novità in questo approccio è il dibattito trasversale che ha coinvolto e coinvolge soggetti appartenenti a gruppi diversi, portatori di competenze diversificate, che possono

---

<sup>1</sup> <http://www.fedoabooks.unina.it/index.php/fedoapress/catalog/book/35>.

contribuire nella definizione del contenuto e degli obiettivi di questo paradigma. Di conseguenza il concetto di smart city, nell'arco di pochi anni, è divenuto un termine utilizzato per indicare processi virtuosi connessi con le aree urbane: processi ambientali, economici, sociali, trasportistici, ecc.» (Papa *et al.*, 2015, 161)

In questo scenario prende corpo il dubbio su quale sia il ruolo che può svolgere la "smart city". «Attribuire l'intelligenza di una città alla sua dotazione tecnologica è certamente superficiale: una città, smart o non smart, può essere un crocevia di conoscenza tecnologica, ma è principalmente il luogo nel quale uomo, ambiente e tecnologia interagiscono per migliorare la qualità della vita delle comunità insediate. Ogni modello di sviluppo urbano, in questo settore, è connesso con lo sviluppo di strumenti di conoscenza territoriale e di gestione, rendendo possibile definire l'assetto urbano sulla base di nuovi requisiti (energia, rifiuti, sostenibilità, ...) posti in cima a sfide globali che incombono in modo crescente (cambiamento climatico, uso del suolo, ecc.)» (*ibidem*, 161).

L'attenzione alla crescente intelligenza delle città non può far dimenticare che i sistemi urbani come oggi li conosciamo sono sistemi ad elevato livello di consumo, soprattutto energetico. Di conseguenza essi hanno la necessità di essere sottoposti ad un robusto "tagliando" che interessa sia la città esistente – che deve essere riqualificata in una prospettiva di maggiore sostenibilità – che le parti di città che devono essere totalmente ripensate e ricostruite.

Ne discende una rinnovata attenzione al governo delle trasformazioni di parti significative di città, anche sulla base dalla considerazione che la "pianificazione" di livello superiore (territoriale o comunale), per sue intrinseche caratteristiche, riesce a definire un quadro complessivo di obiettivi generali, ma non è in grado di imporre e controllare gli esiti delle trasformazioni edilizie. A questo scopo una formulazione più avanzata degli strumenti di definizione degli assetti alla scala di quartiere, renderebbe più facile raggiungere gli obiettivi prefissati.

Una ultima considerazione riguarda le caratteristiche dell'intervento pianificato. La città moderna come la conosciamo si è sviluppata negli ultimi 200 anni in modo sempre più veloce, con azioni di espansione anche tumultuosa.

Essa, inoltre, nello stesso periodo, ha visto modificare più volte i tipi e i modi di svolgimento delle attività presenti al suo interno, oltre che le caratteristiche fisiche e funzionali delle strutture necessarie a portarle a compimento.

Ciò ha reso possibile le trasformazioni successive dello stesso ambito, ma anche l'abbandono di aree più o meno estese, oltre che fenomeni di degrado localizzati all'interno del perimetro urbano laddove i processi di evoluzione della struttura urbana hanno creato spazi vuoti o inutilizzati. La città odierna è uno spazio non omogeneo al cui interno sono presenti vuoti da censire e ripensare in modo da localizzarvi le attività necessarie a rendere viva e forte la città nel prossimo futuro. Ciò rende poco efficace un progetto d'uso alla scala comunale, mentre accresce il rilievo di una proposta strategica attenta all'uso dello spazio urbanizzato e alla efficienza del sistema in tutte e sue componenti.

Va ripensato il convincimento che le aree necessarie alle nuove funzioni urbane siano cercate all'esterno della città. È necessario, invece ripensare interi brani di città e sostituirli con forme di assetto più "intelligenti" e sostenibili.

Per questi motivi il volume che si propone nell'ambito delle attività di Fedoa Press dell'Università di Napoli Federico II rientra pienamente negli obiettivi della collana Smart City, Urban Planning for a Sustainable Future e del programma di ricerca del progetto Smart Energy Master.

Quest'ultimo, in particolare, anche se terminato ufficialmente, continuerà a dare i suoi frutti per molto tempo. Siamo infatti convinti che i semi piantati nel triennio passato e la necessità di

ripensare alla città secondo i parametri della smartness e della sostenibilità mantengono attuale tale programma di ricerca e lo rendono denso di ulteriori risultati.

## Riferimenti bibliografici

- Papa, R., Gargiulo, C., Cristiano, M., Di Francesco, I., & Tulisi, A. (2015). Less smart more city. *Tema. Journal of Land Use, Mobility and Environment*, 8(2), 157-182.  
<http://dx.doi.org/10.6092/1970-9870/3012>.
- Papa, R., Gargiulo, C., & Battarra, R. (Eds.) (2016). *Città Metropolitane e Smart Governance. Iniziative di successo e nodi critici verso la Smart City*. Napoli: FedOA Press, Federico II Open Access University Press. Disponibile su:  
<http://www.fedoabooks.unina.it/index.php/fedoapress/catalog/book/35>.  
<http://dx.doi.org/10.6093/978-88-6887-005-8>.

**Giuseppe Mazzeo**

Le città sono divenute il luogo più desiderato dove abitare, al punto che la maggioranza degli abitanti della Terra vive in esse e verso di esse stanno avvenendo movimenti migratori che non hanno paragoni nella storia dell'uomo.

La città ha assunto tale rilievo perché è vista come spazio dove le opportunità sono maggiori rispetto ad altri luoghi. Per riuscire ad afferrare tali opportunità, di conseguenza, la quantità di flussi interni ed internazionali è in costante crescita, anche grazie alla sempre maggiore facilità ed economicità degli spostamenti.

La città come oggetto univocamente definibile non esiste in quanto esistono tante città diverse tra di loro. Esistono città ordinate, pianificate e gestite con cura ed attenzione. Esistono città storiche che prosperano da migliaia di anni. Esistono città nelle quali la vita è regolata da attività solide e da forme di gestione radicate e riconosciute. Ed esistono città che sono l'opposto di queste: città disordinate e caotiche, nelle quali il provvisorio convive con il definitivo, città nuove e moderne senza un'anima e una storia, città nelle quali le attività giornaliere sono regolate dal caso piuttosto che da norme e comportamenti condivisi. Esistono, ovviamente, le sfumature intermedie nelle quali i diversi gradi di imperfezione si sommano, spesso con risultati interessanti ed irripetibili.

L'uomo ha puntato sulle città dando loro un significato particolare. Le ha caricate di segni e di attività e per farle operare ha deciso che esse possono consumare senza limiti, attingendo a qualunque tipo di risorsa, anche in quantità superiore a quelle strettamente necessarie al loro funzionamento. Per questo motivo la città è diventata onnivora di risorse e di energie ed il luogo dove queste maggiormente si convogliano e si consumano.

Questo andamento, però, diventa sempre più inaccettabile, il che porta a dire che è arrivato il momento nel quale anche le città devono rimboccarsi le maniche e fare la loro parte nell'azione di contrasto ai cambiamenti climatici. Insomma, le città devono diventare più sostenibili.

Obiettivo di questo volume è analizzare le strutture urbane ed approfondire le caratteristiche che esse dovrebbero assumere in un momento nel quale due forze contrastanti agiscono sulla stessa scena: da un lato il processo di urbanizzazione che procede senza sosta, dall'altro la domanda di sostenibilità che viene richiesta alle strutture urbane. A questo scopo esso si basa su una serie di

assunzioni che possono essere considerate, piuttosto che vere e proprie tesi, pensieri logicamente associati al contesto urbano.

- La città è il sistema antropico a maggior impatto ambientale sia in termini assoluti che in termini relativi, in quanto la richiesta di beni primari e le emissioni che derivano dal loro consumo hanno una dimensione superiore a qualunque altra organizzazione creata dall'uomo.
- La dimensione urbana sta assumendo valori tali da rendere sempre più improbabile una risposta organica da parte della pianificazione. Se essa è stata finora fondamentalmente incapace di gestire la città, non si comprende come possa essere capace di farlo in un mondo divenuto un sistema di metropoli. I sistemi antropici che definiamo "città" continueranno a svilupparsi in quando non si vedono all'orizzonte altri scenari che contraddicano questa tendenza. Inoltre questo sviluppo avverrà nella maggior parte dei casi a prescindere dai disegni organizzati dei pianificatori e dal desiderio di controllo degli enti locali e nazionali. Ciò significa che, alle attuali condizioni, vi è una discreta probabilità che le città continuino ad essere sistemi ad elevato livello di incontrollabilità anche dal punto di vista ambientale.
- Una possibile risposta, anche se parziale, si basa sul potenziamento di specifiche tipologie di pianificazione di tipo operativo. Tali strumentazioni, agendo su settori limitati della città, possono incidere sul controllo dei sistemi urbani in modo più efficace degli strumenti che operano a livello territoriale e a livello comunale. In questo modo si potrebbero frenare, se non invertire, le traiettorie che spingono verso una insostenibilità crescente ipotizzando che la realizzazione di ambiti urbani ad elevata qualità ambientale siano capaci di contaminare la realtà urbana nel suo complesso diffondendo buone pratiche e assumendo il carattere di comportamenti condivisi.
- A voler essere pessimisti si può pensare che la realizzazione di un settore urbano sostenibile possa, al massimo, configurarsi come un caso isolato da esibire come i galloni su una uniforme. Si riscontra, a questo proposito, una dicotomia profonda: mentre l'attenzione all'ambiente sembra aver conquistato opinione pubblica ed amministrazioni centrali e locali, i comportamenti ordinari continuano ad essere caratterizzati da una sostanziale indifferenza alle conseguenze sull'ambiente, a testimonianza di una prassi che, su questi argomenti, è ancora in forte ritardo.
- Il comportamento dei cittadini, delle comunità e, quindi, della città è fondamentale nella riuscita delle politiche e delle pratiche di sostenibilità. Nei paesi più avanzati la traduzione operativa di questo assunto si rinviene nella proposizione di pratiche partecipative: se i cittadini partecipano, sono più invogliati ad operare seguendo pratiche virtuose che loro stessi hanno contribuito a mettere in piedi. Si può contestare tale assunto affermando che la partecipazione è sempre una manifestazione che investe le minoranze (spesso molto minoritarie) e che il cambiamento diverrà pratica comune solo quando i comportamenti generali degli "altri" (la maggioranza che non partecipa) saranno indirizzati verso scelte che non comportino unicamente vantaggi individuali. Solo a quel punto i comportamenti potranno incidere positivamente sulla qualità dei beni comuni.
- I processi economici e produttivi basati sull'energia che deriva dalla combustione di fonti fossili sono la causa primaria del peggioramento dello stato dell'ambiente naturale e di quello urbano. Dato l'impatto di tali processi si può realisticamente ipotizzare che processi produttivi che si basano su fonti diverse e rinnovabili possano essere la soluzione per la città del domani. Ciò si traduce nell'affermazione che potrebbero essere tali processi, più che quelli sociali e politici, a rappresentare, con il

loro contenuto sempre più “smart”, la risposta più efficace per cambiare le strutture urbane.

- La realizzazione di interventi sostenibili in settori urbani può essere il luogo dove strutturare meccanismi di valutazione dei risultati ottenuti e dove applicare sistemi di premialità che, successivamente, possono estendersi all'intero centro urbano. Tale affermazione deriva dalla considerazione che l'effetto diffusivo delle buone pratiche deve basarsi, da un lato, sull'esistenza delle stesse, dall'altro, su un vantaggio concreto ottenibile indirizzando le pratiche ordinarie verso quella direzione.

Alcune considerazioni aggiuntive possono rendere ancora più esplicite alcune delle affermazioni precedenti.

L'assunto di base delle analisi che si svolgono nel volume sta nella considerazione che è del tutto irrazionale pensare di governare nella sua interezza un sistema complesso come la città, soprattutto in condizioni di crescita costante ed incontrastata. La città cambia indipendentemente dalle nostre volontà e ci sono luoghi nei quali questo cambiamento è più evidente. In questi luoghi si percepisce in modo più diretto come lo sviluppo urbano sia scarsamente controllabile. Basti pensare alle città dell'Asia Orientale, dell'Africa e del Sud America, continenti nei quali il fenomeno urbano si sviluppa con forme lontane da quella classica della città occidentale e si presenta più impetuoso, al punto da contenere al loro interno, in termini assoluti, la maggioranza della popolazione urbana mondiale.

Una delle conseguenze di tale processo di crescita è la continua fondazione di nuove città realizzate sulla base di piani dai disegni rigorosi e razionali. Tanti sono i casi che si possono citare nel recente passato e per tutti questi casi è possibile tracciare una traiettoria che parte da una prima fase nella quale la città si sviluppa sulla base del disegno originario (basti pensare a Brasilia o a Chandigarh) ed approda ad una seconda fase in cui lo sviluppo è molto più improvvisato ed incontrollato. La domanda che ci si pone è se le nuove città pianificate o in fase di realizzazione seguiranno lo stesso trend, ossia se alla fase di sviluppo realizzato sulla base del disegno di piano seguirà, al raggiungimento dei limiti previsti dai pianificatori, o anche prima, un comportamento ingovernabile simile ai casi citati.

È evidente che il volume propende per la seconda eventualità. Ciò che esso sostiene è che, per quanto si voglia confidare nella capacità dei processi di pianificazione di realizzare il programma iniziale, si arriverà sempre ad un punto nel quale l'evoluzione della città non deriverà più da scelte definite a tavolino ma da necessità che si evidenziano in determinati momenti e che, in genere, non sono state considerate delle previsioni disegnate o scritte. Si può affermare che anche questa sia pianificazione e che l'incertezza e l'adattamento siano prerogative di un sistema che impara da sé stesso modificando i suoi andamenti. Quello che non è possibile fare è assegnare alla pianificazione meriti che non appartengono ad essa e che derivano da processi evolutivi autonomi.

In definitiva, non è la pianificazione a vincere ma sono le volontà esterne che di volta in volta si formano a sopraffare la pianificazione.

Sorge il dubbio che questa considerazione sia un non detto che la comunità dei pianificatori si porta dietro con ritrosia: non se ne parla perché non mette in buona luce la categoria. Ma sotto sotto il sospetto serpeggia, non fosse altro per le sconfitte che essa ha subito e per le soluzioni che, di volta in volta, sono state tentate come, ad esempio, l'uso sconsiderato della pianificazione strategica.

Per questa tipologia di piano, in particolare, il dubbio che viene fuori è che molti pianificatori, consci della loro incapacità di fare piani ordinari, ossia piani che governino effettivamente il

territorio, o della inutilità degli stessi, si siano rifugiati in una forma-piano, quella strategica, innocua e poco dannosa per sé e per gli altri. In fondo si tratta di comporre un bel volumetto colorato, inventarsi qualche schema accattivante e, soprattutto, non prevedere niente di preciso e vincolante. Con la speranza che qualcosa resti.

Si è affermato in precedenza che un campo nel quale l'urbanistica può giocare ancora un suo ruolo è quello delle trasformazioni locali, da realizzare mediante strumenti operativi che si occupano di spazi definiti e che prefigurano uno stato futuro controllabile in quanto limitato e direttamente operativo. Puntare sulla trasformazione operativa significa puntare su una operazione ad elevato grado di controllo.

Nel corso del tempo la pianificazione urbana è mutata. Di conseguenza è mutata anche la pianificazione operativa. Da pianificazione di espansione si è passati a pianificazione di trasformazione, da pianificazione aggiuntiva a pianificazione migliorativa, da pianificazione quantitativa a pianificazione qualitativa.

Puntare sulla pianificazione operativa significa puntare su strumenti che possono cambiare la città dal basso. Ciò può avvenire anche mediante la trasformazione dei piani operativi in strumenti attenti agli aspetti di vulnerabilità del territorio urbano, tali da incrementare la resilienza dello spazio urbano e da rendere più forte la città agli eventi derivanti dai cambiamenti climatici e alle altre sfide che essa dovrà affrontare in relazione alla dimensione presente e futura.

In realtà i tecnici che si occupano di pianificazione delle città non hanno mai realmente affrontato il problema del funzionamento di strutture urbane densamente abitate, in cui la concentrazione di persone è così alta da rendere qualunque attività urbana una sfida. Portare l'acqua, il cibo, il lavoro, ritirare i liquami, i rifiuti, far muovere le persone, sono servizi che dovranno affrontare sempre di più la sfida dei grandi numeri. Ne conseguono una serie di domande: le città, nell'affrontare queste sfide, diventeranno più fragili o, al contrario, saranno capaci di definire nuove modalità funzionali per diventare più forti? E, all'interno di questa sfida, quale potrà essere il ruolo della pianificazione?

Il volume vuole evidenziare come l'impostazione classica della pianificazione urbanistica sia insufficiente a governare le città odierne. Esse si trovano a dover affrontare questioni che non sono solo le abitazioni, il lavoro e il tempo libero, ma che spaziano in sfere decisamente più ampie che hanno a che fare con le relazioni che si instaurano all'interno dei grandi sistemi urbani: possono queste attività continuare a svolgersi con le modalità classiche? Possono continuare a consumare spazio e risorse? Possono ritenersi al sicuro da eventi catastrofici conseguenti ai cambiamenti climatici e alla riduzione delle risorse?

È necessario che la pianificazione si faccia carico di queste domande trasferendo, per quanto possibile, agli strumenti operativi le risposte che dal punto di vista tecnico già esistono e quelle che potranno essere sviluppate nel prossimo futuro.

Il volume si struttura in cinque parti che formano un percorso unitario indirizzato alla individuazione di alcuni principi applicabili ad una urbanistica operativa di tipo sostenibile.

Nella prima parte si analizza il tema della urbanizzazione e dello sviluppo globale dei sistemi urbani, evidenziando alcune delle implicazioni che derivano in termini di consumo di risorse energetiche, oltre che di concentrazione di persone e di funzioni. Un focus specifico è acceso sulla questione delle produzioni agricole ed alimentari, considerate paradigmatiche di un uso distorto e predatorio delle risorse naturali.

Nella seconda parte lo sviluppo urbano è analizzato da un punto di vista diverso, utilizzando alcuni modelli di studio ed associando a ciascuno di essi il ruolo avuto nei processi di pianificazione. I modelli presi in considerazione sono modelli classici che sono comunque rappresentativi anche delle attuali condizioni, in quanto capaci di descrivere il fenomeno urbano evidenziandone i principali fattori propulsivi.

La terza parte affronta uno dei problemi cardine del rapporto tra sistemi urbani e risorse ambientali, ossia quello dell'energia che fa funzionale le città e che ne potrà condizionare il prossimo futuro in termini di sviluppo economico e sociale. Il tema energetico è importante in quanto da esso parte il funzionamento di ogni attività urbana, anche la più piccola, e su di esso si concentrano aspettative di notevole rilievo in termini di ricadute sulla forma e sulla struttura delle città.

La quarta parte analizza alcuni casi studio internazionali ed europei con l'obiettivo di estrapolare una serie di caratteristiche ricorrenti che possono influenzare una pianificazione operativa che sia contemporaneamente sostenibile ed intelligente. L'analisi di casi studio assume un rilievo specifico in termini di testimonianza sulle azioni concrete in atto e sugli ambiti di progettazione che sono maggiormente interessati da innovazioni che possono concretamente contribuire alla sostenibilità delle città.

Nella quinta parte, infine, si approfondisce la struttura e gli elementi che devono far parte di questo nuovo tipo di piano, con l'obiettivo di inserire nelle città interventi innovativi localizzati tali da provocare un effetto a cascata che possa coinvolgere l'intera struttura urbana. Questi elementi di innovazione definiscono una metodologia di urbanistica applicata e rendono esplicite le caratteristiche del piano locale come possibile motore di diffusione della sostenibilità nelle città. Ciò è reso possibile attraverso un processo di pianificazione i cui esiti sono quantificabili mediante specifici indicatori di piano in modo da rendere espliciti i livelli raggiunti in termini di incremento di resilienza e di riduzione di vulnerabilità urbana.





### 1.1 Una crescita senza fine?

Distribuzione della popolazione e distribuzione del reddito sono due fattori che condizionano in modo radicale la vita delle nazioni in quanto rappresentano gli elementi primari su cui si fonda la differenziazione a volte stridente che esiste tra di esse.

L'incidenza del primo fattore è rilevante. Secondo gli studi più recenti, riportati di seguito, entro i prossimi venti anni la percentuale di persone che abiterà in aree urbane aumenterà progressivamente fino ad arrivare al 70%. Se si considera che gli abitanti della Terra continuano a crescere e che nel 2050 saranno circa 10 miliardi, ne deriva che almeno in 7 miliardi avranno la propria residenza nelle città.

Per quanto concerne il secondo fattore è una realtà consolidata che le differenze di reddito tra paesi restano fortissime. Queste differenze, tra le tante distorsioni che provocano, fanno sì che chi vive con un reddito più basso consideri un suo obiettivo primario raggiungere un reddito più elevato in modo da poter vivere con la stessa disponibilità monetaria e con lo stesso livello di spesa di un europeo o di un nordamericano.

Tale obiettivo è da considerare oggettivamente legittimo e lo è ancor di più dal punto di vista degli abitanti dei paesi a basso reddito i quali sentono come loro diritto naturale il raggiungimento di standard di vita più elevati ed agiscono con tutti i mezzi possibili per raggiungere tali obiettivi.

Se il fine è legittimo, così come i mezzi, ciò che fa sorgere un campanello d'allarme è il "combustibile" necessario a raggiungere il traguardo.

Se si prende in considerazione il reddito totale prodotto da tutti i paesi del mondo si arriva a una stima complessiva di oltre 106.597 miliardi di dollari (Tabella 1.1). Il primo elemento che salta all'occhio è la disuguaglianza nella distribuzione di questa ricchezza, al punto che vi sono paesi con un reddito pro-capite di 417 dollari (Somalia) accanto a paesi nei quali lo stesso indicatore supera i 222.000 dollari (Principato di Monaco). Nel complesso il valore medio mondiale del reddito pro-capite è pari a 17.799,67 dollari e al di sopra di questa soglia sono collocati 87 paesi.

Se tutte le nazioni poste al di sotto di tale limite volessero raggiungere il valore medio citato in precedenza il reddito complessivo mondiale dovrebbe crescere di 44.884 miliardi di dollari, ossia di oltre il 39%.

Se invece si considera il reddito pro-capite degli Stati Uniti d'America (55.854,82 dollari), paese che resta un riferimento nella definizione delle soglie di benessere, si ha che solo 19 paesi sono al di sopra di esso. Se tutti gli altri volessero raggiungere il livello degli Usa il reddito pro-capite complessivo dovrebbe crescere di oltre 243.665 miliardi di dollari, ossia di oltre il 213%, arrivando a 357.636 miliardi di dollari.

Indicatori	U.m.	Valori
Numero paesi	n	230
PPP - valore massimo, Principato di Monaco	\$	222.368
PPP - valore minimo, Somalia	\$	417
PPP - valore totale	\$	106.597.315.997.700
PPP - valore medio	\$	17.780
Incremento necessario a raggiungere il valore medio (paesi sotto media)	\$	44.884.092.963.468
Incremento %	%	39,38
Totale valore della PPP a raggiungimento valore medio	\$	158.854.714.253.468
PPP - valore di riferimento, USA	\$	55.854
Incremento necessario a raggiungere il valore USA (paesi sotto USA)	\$	243.665.796.315.104
Incremento %	%	213,80
Totale valore della PPP a raggiungimento valore di riferimento USA	\$	357.636.417.605.104

*Tabella 1.1 – Incremento della parità di potere d'acquisto (PPP)<sup>1</sup> necessario a raggiungere il dato di riferimento. Valori in dollari USA. Elaborazione su dati CIA World Factbook, stime 2015. Accesso: 10/07/2016.*

L'analisi di tali dati fa sorgere una domanda non secondaria sulla sostenibilità globale di un obiettivo di questo genere e sul suo impatto sulle risorse ambientali del pianeta.

È il caso di sgombrare il campo da falsi moralismi. I comportamenti umani sono tali per cui il desiderio di raggiungere livelli di vita migliori supera ogni altra considerazione, soprattutto quelle difficili da quantificare nell'immediato come la regolazione dei comportamenti in relazione alla sostenibilità nell'uso delle risorse; in altri termini, una persona che vuole raggiungere più elevati livelli personali di qualità della vita è scarsamente interessata alle ricadute generali che tale aspirazione può indurre sulla qualità della vita dei suoi simili. Non è un caso che la galassia dei movimenti ambientalisti sia una invenzione del mondo occidentale il quale dopo aver ampiamente soddisfatto i suoi bisogni primari si è posto il problema morale della inefficienza del suo modello e della grande quantità di risorse che serve a farlo funzionare. In un paese povero nel quale è in corso un conflitto giornaliero per accaparrarsi le risorse di base questo tipo di sensibilità non sarebbe mai nata in quanto, in linea di massima, non si possono soddisfare le esigenze di coscienza se non lo sono quelle vitali.

Si prenda un ambientalista norvegese e lo si faccia vivere con lo stesso reddito di un contadino africano. Fatto questo, ci si ponga una domanda: per cosa combatterà il nostro biondo, povero contadino?

<sup>1</sup> La parità del potere d'acquisto (*purchasing power parity* – PPP) è il tasso di cambio fra due divise in corrispondenza del quale si verifica una equivalenza di capacità di acquisto fra paesi diversi. In altri termini, se ad un dato tasso di cambio il prezzo di un bene di un paese è uguale al prezzo dello stesso bene in un altro paese, allora c'è parità del potere d'acquisto.

Il ragionamento si ribalta anche sui sistemi urbani e sulla filosofia con la quale sono costruiti e sono gestiti. Discutere di sostenibilità della pianificazione nelle città è degno di lode ma è inesorabilmente parziale e probabilmente utopico, quasi come pensare di costruire un solido castello solo con la sabbia di una spiaggia.

Ci sono le possibilità per mutare queste considerazioni negative? Probabilmente sì, ma esse presuppongono azioni così radicali da essere impensabili alle attuali condizioni. Si avrebbe a che fare, infatti, con azioni complessive come la riduzione dei consumi nei paesi avanzati, la ridefinizione del peso relativo dei settori economici, la ricalibrazione delle dimensioni del fenomeno urbano. Poste così queste azioni sono talmente “ingombranti” da sembrare inaffrontabili. Nonostante ciò è necessario continuare ad analizzare i fenomeni, ad approfondire le relazioni che si instaurano e a costruire risposte capaci di mutare nel profondo i modelli usuali di comportamento.

## 1.2 Trend globali

Nello *State of Environment Report 2015* (EEA 2015), l'Agenzia Europea per l'Ambiente individua 11 scenari di rilievo globale i cui andamenti potranno avere un qualche impatto sulle condizioni future dell'Europa nel suo complesso e, più specificamente, sulle sue condizioni ambientali, demografiche ed economiche. Tali scenari sono:

- gli andamenti divergenti della popolazione globale;
- il consolidamento di un pianeta sempre più urbano;
- le mutazioni nel numero e nella virulenza delle malattie, con i conseguenti rischi di pandemie;
- l'accelerazione dei cambiamenti tecnologici;
- l'incertezza sulla continuità della crescita economica;
- la costruzione di un mondo sempre più multipolare;
- l'affermarsi di una sempre maggiore competizione globale per le risorse;
- la crescente pressione sugli ecosistemi;
- le severe e crescenti conseguenze sul cambiamento climatico;
- il crescente inquinamento ambientale;
- la diversificazione degli approcci alla *governance*.

Carattere ricorrente di questi scenari è il loro fondarsi su un complessivo peggioramento della situazione, con un andamento che interessa tutte le aree geografiche mondiali. Ciò significa che essi possono incidere sui sistemi ecologici, sulla loro resilienza e sulla loro capacità di risposta, in quanto le ipotesi di base fanno capo a scale molto estese, prevedono impatti significativi e possono condizionare lo stato delle relazioni sociali, economiche, politiche ed ambientali tra nazioni e continenti.

Una considerazione che viene fuori dagli scenari è che l'espansione dei consumi e il mancato adeguamento dei comportamenti sembra aver condotto al superamento dei limiti di sostenibilità. Ne deriva che un processo di questo genere – di tipo *business as usual* –, da modello comportamentale standard può trasformarsi in un percorso sempre più pericoloso, soprattutto in considerazione del fatto che tale pericolosità non viene ancora pienamente riconosciuta come tale.

All'interno degli scenari presenti nel citato SOER 2015 due sono di particolare interesse per la nostra analisi. Il riferimento è all'andamento e distribuzione della popolazione mondiale e alla estensione del fenomeno urbano a livello globale, con le conseguenti implicazioni in termini di uso e di consumo di risorse.

### 1.2.1 Crescita e distribuzione della popolazione

La stragrande maggioranza degli studi scientifici ipotizza che i cambiamenti climatici avranno significativi impatti sui sistemi naturali ed antropici provocando conseguenze differenziate all'interno delle diverse regioni geografiche.

Il valore massimo e l'estensione dei futuri impatti dipenderà non solo dalle risposte che darà il sistema Terra, inteso come sistema ecologico complessivo, ma anche dalle risposte del sottosistema antropico, ossia dell'insieme delle attività e delle relazioni che fanno capo all'uomo, in termini di efficienza delle opzioni di mitigazione e di adattamento. Per mettere a punto risposte efficaci è necessario partire dall'analisi dei modelli di sviluppo che sono stati utilizzati finora e dalle conseguenze che hanno provocato in termini demografici, economici, tecnologici e politici. Fatto questo è possibile ipotizzare scenari evolutivi futuri ed esplorare e valutare le incongruenze presenti in ciascuno di essi (IPCC, 2013).

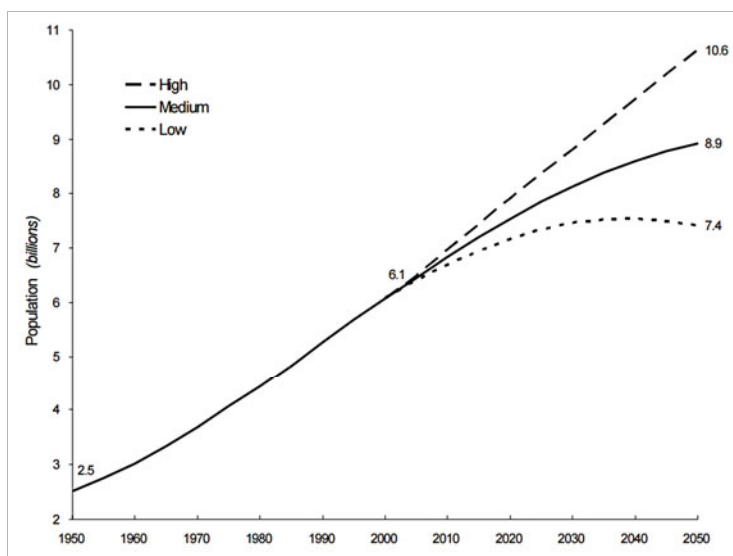


Figura 1.1 Stime sull'andamento della popolazione mondiale 1950-2000 e proiezioni 2000-2050.  
Fonte: UN, 2004.

Uno degli indicatori che viene maggiormente sottoposto ad analisi di scenario è l'andamento della popolazione mondiale, dato fondamentale perché esso rappresenta l'indicatore di partenza da cui derivano a cascata moltissime altre previsioni.

Le proiezioni ipotizzano una crescita che porterà il numero di abitanti da 6,1 miliardi del 2000 a 8,9 miliardi nel 2050, con un incremento di circa il 47% nell'arco di 50 anni (UN, 2004). Le stime del 2000 sono basate su un numero rilevante di censimenti nazionali, caratterizzati da una sempre maggiore accuratezza. Lo studio delle Nazioni Unite, oltre alla stima al 2050, ha effettuato anche una stima intermedia al 2010.

Da una verifica a posteriori, fatta sulla base di dati effettivi, la stima intermedia è risultata molto accurata. Diverso è il ragionamento su quella al 2050, che i ricercatori ritengono meno attendibile. Proprio per questo motivo, le previsioni a livello globale propongono più scenari proiettivi che si posizionano tra un valore di crescita elevata di popolazione (10,6 miliardi) ed

uno di crescita bassa (7,4 miliardi). Nell'intervallo tra questi due valori si ha il valore medio citato in precedenza.

Nel 2013 le Nazioni Unite hanno presentato la *2012 Revision* (UN, 2013) con nuove stime che partono da un affinamento del dato al 2010 ottenuto sia in base ad ulteriori censimenti nazionali che alle indicazioni derivanti da indagini specifiche come, ad esempio, quelle relative allo sviluppo socio-economico, compreso i Millennium Development Goals (UN, 2015a).

I nuovi scenari prevedono 8,1 miliardi di abitanti al 2025, 9,6 al 2050 e 10,9 al 2010 e sono basati su una proiezione – definita *medium-variant projection* – che ipotizza una diminuzione della fertilità nei paesi in cui le famiglie hanno un alto numero di componenti e un lieve incremento in quelli in cui la media dei figli per donna è inferiore a due. La nuova ricerca sottolinea inoltre che, dato l'incremento costante del numero complessivo di abitanti, anche piccole differenze nella fertilità potranno avere conseguenze di rilievo nel numero, nella struttura e nella distribuzione della popolazione a lungo termine.

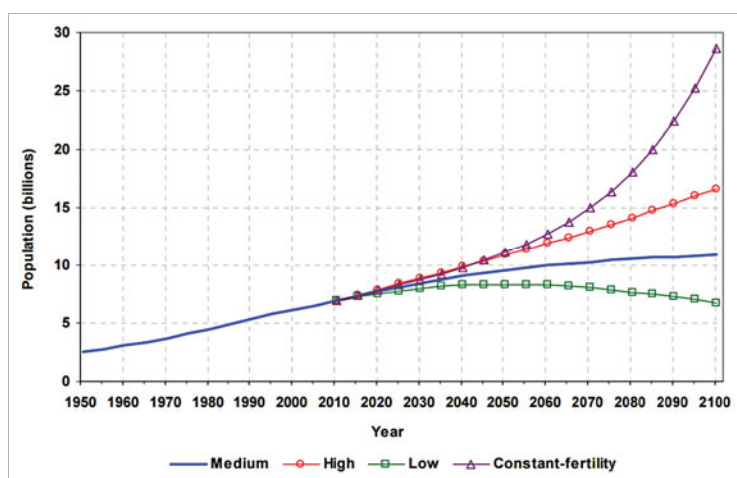


Figura 1.2 Stime dell'andamento della popolazione nel periodo 1950-2100. Fonte: UN, 2013.

La *2012 Revision* ipotizza valori di scenario diversi rispetto allo studio del 2004 in quanto prevede al 2050 un limite superiore di 10,9 miliardi di abitanti ed uno inferiore di 8,3 miliardi. La differenza tra la previsione media e quella bassa – pari a 1,3 miliardi di abitanti – è funzione di un diverso valore della fertilità femminile: una sua variazione positiva o negativa pari a 0,5 ha come conseguenza la differenza citata.

È da sottolineare che gli scenari della *2012 Revision* prevedono un numero di abitanti più elevato rispetto agli scenari precedenti, soprattutto nel lungo termine.

### 1.2.2 Popolazione urbana e popolazione rurale

Di grande interesse è l'andamento della distribuzione della popolazione mondiale nelle due grandi componenti che la caratterizzano, ossia la popolazione urbana e la popolazione rurale.

Fino agli inizi del secondo millennio la popolazione rurale è stata superiore a quella urbana. A partire da questo momento si verifica una inversione nella distribuzione con la popolazione urbana che supera quella rurale: al 2010 più di 3,5 miliardi di persone su 6,5 abitava nelle città.

Le previsioni, inoltre, ipotizzano che questo andamento si accentui sempre di più. Si prevede

infatti che, a fronte dell'incremento di popolazione urbana, la popolazione rurale subirà prima una stasi e poi un successivo decremento in termini assoluti (Heilig, 2012), al punto che nel 2050 nelle città abiteranno oltre 6 miliardi di persone mentre nelle aree rurali ve ne saranno solo 3 miliardi. Al 2100 la differenza potrebbe essere ancora più netta in quanto le previsioni assegnano alle città 8,5 miliardi di abitanti a fronte di 1,5 nelle aree rurali.

Da questi dati viene fuori che la questione urbana assume sempre più il ruolo di questione cruciale nella risoluzione dei problemi primari cui si trova di fronte l'intera umanità, ossia quelli connessi con l'approvvigionamento delle risorse e con la qualità della vita nel suo complesso.

A questo proposito è opportuno ricordare che il fenomeno urbano è strettamente legato alla produzione di ricchezza di un territorio: maggiore è la ricchezza di un territorio, maggiore è la percentuale di popolazione che vive nelle città che vi sono localizzate.

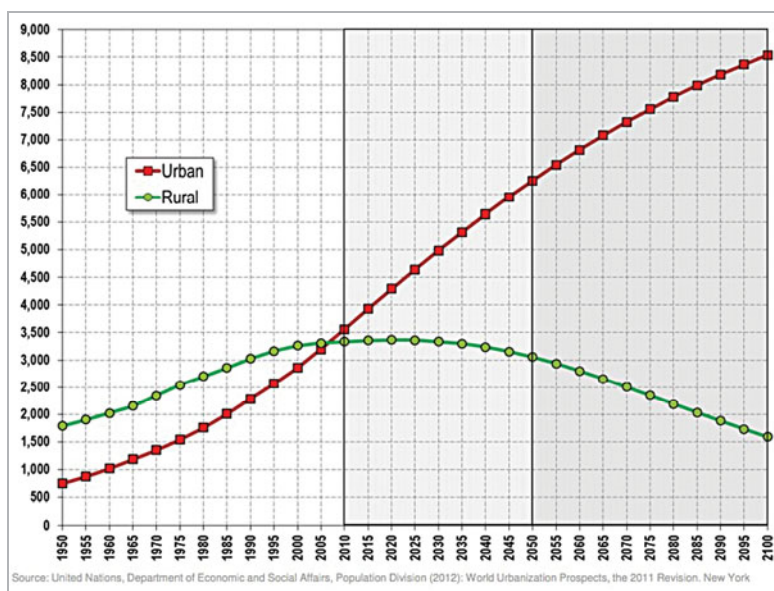


Figura 1.3 Rapporto tra popolazione urbana e popolazione rurale. Andamento previsto dal 2010 al 2100. Fonte: UN, 2012, *Urban and rural population: 2010-2100*.

Da questa correlazione viene fuori che se è vero che la popolazione urbana è maggiore nei paesi ad alto reddito, è vero altresì che la crescita maggiore del fenomeno tenderà a concentrarsi in modo particolare laddove è prevista una forte crescita economica, ossia nei paesi emergenti dell'Asia, dell'America latina e dell'Africa.

Se si ragiona in termini di sviluppo economico, di sviluppo sociale e di ricadute sugli ecosistemi antropici e naturali i paesi appartenenti a queste aree geografiche hanno di fronte due strade. La prima è quella classica, ossia ripercorrere il percorso fatto dalle città occidentali, compresi gli errori compiuti in termini di consumo di risorse e di impatto aggressivo sull'ambiente; la seconda, più sostenibile, si traduce nell'introduzione di criteri di grande attenzione nella gestione delle trasformazioni urbane, tali da rendere le stesse capaci di affrontare le sfide reali e potenziali che le attendono. La scelta non è semplice, dato anche la necessità di modificare radicalmente gli indicatori demografici, sociali ed economici, ma i risultati che possono derivare da una tale inversione sarebbero solo positivi.

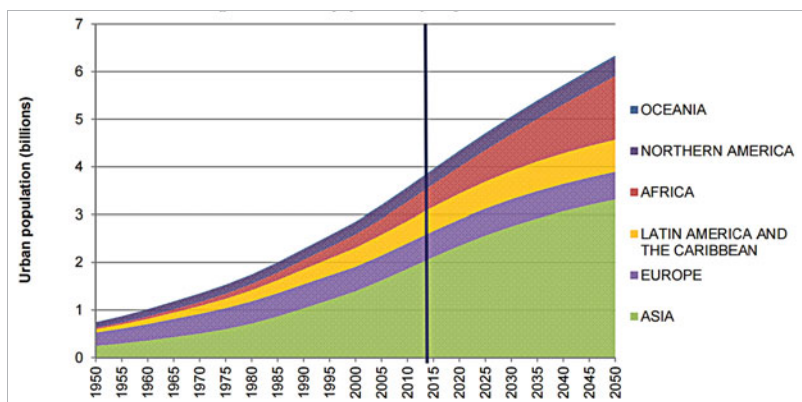


Figura 1.4 Popolazione urbana nelle maggiori aree geografiche. Fonte: UN, 2015b.

Queste due alternative hanno però costi molto diversi tra di loro. Mentre la prima consente nel breve periodo una accumulazione di ricchezza tipica dei processi economici tradizionali, la seconda ha ritorni decisamente più ridotti in quanto maggiore qualità della struttura urbana e maggiore sostenibilità significano investimenti iniziali molto maggiori e livelli di tassazione superiori.

Inoltre le dimensioni in campo sono talmente rilevanti da non essere comparabili con nessun precedente fenomeno di sviluppo urbano. Ciò significa che anche la dimensione degli investimenti necessari non ha precedenti.

### 1.2.3 Un mondo di città

La dimensione del fenomeno urbano è, come detto, in continua crescita ed è connessa sia alla espansione delle città esistenti – che, in alcuni casi, si trasformano in sistemi complessi di tipo metropolitano – che alla fondazione di nuove città, che incrementa il numero complessivo delle strutture urbane esistenti.

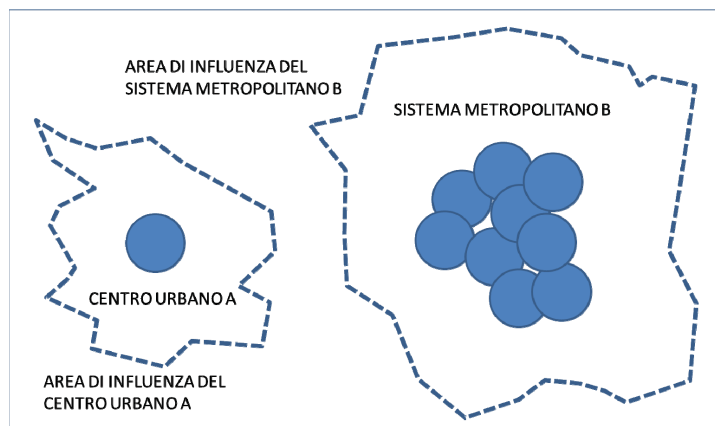


Figura 1.5 Area di impronta ed area di influenza dei sistemi urbani e metropolitani.



Ogni città è dotata di una sua area di influenza diretta; tale area è da considerare molto più ampia della sua area di impronta in quanto comprende anche le aree esterne che sono direttamente influenzate dalla presenza di un centro urbano. L'area di influenza diviene ancora più ampia se si considera una ulteriore influenza, di tipo indiretto, che si instaura quando un centro urbano si relaziona ad altri centri urbani indipendentemente dalla loro posizione fisica, ovvero dalla esistenza di un vincolo di prossimità (Figura 1.5). Tali relazioni sono di grande importanza soprattutto per definire il tasso di internazionalizzazione di un centro.

Alle città di maggiori dimensioni è spesso associata un'area metropolitana, ossia un sistema territoriale che coinvolge un centro principale e diversi centri di corona. Un'area metropolitana è basata sull'ipotesi che esista un'area di influenza costruita su un mercato del lavoro, ossia un'area nella quale sono presenti uno o più poli che hanno disponibilità di lavoro, circondati da uno spazio nel quale risiedono coloro che sono impiegati nelle suddette attività lavorative e che quindi creano estesi fenomeni di pendolarismo (Camagni *et al.*, 1999; Mazzeo, 2009).

Tale definizione è ampiamente accettata a livello internazionale, anche se ciò non si traduce in un trattamento omogeneo dei dati statistici. La conseguenza è che la delimitazione delle aree metropolitane differisce da nazione a nazione rendendo difficile anche una comparazione tra le statistiche nazionali.

	Area metropolitana	Paese	Popolazione	Anno
1	Tokyo	Giappone	36.923.000	2010
2	Seoul	Corea del Sud	25.620.000	2015
3	Shanghai	Cina	24.750.000	2015
4	Guangzhou	Cina	23.900.000	2014
5	Delhi	India	21.753.486	2011
6	Città del Messico	Messico	21.178.959	2014
7	Pechino	Cina	21.148.000	2013
8	Lagos	Nigeria	21.000.000	2014
9	San Paolo	Brasile	20.935.204	2014
10	Mumbai	India	20.748.395	2011
11	New York	USA	20.092.883	2014
12	Osaka	Giappone	19.342.000	2010
13	Dacca	Bangladesh	17.151.925	2011
14	Kolkata	India	14.617.882	2011
15	Teheran	Iran	14.595.904	2011
16	Istanbul	Turchia	13.377.018	2014
17	Londra	Gran Bretagna	14.031.830	2014
18	Los Angeles	USA	13.262.220	2014
19	Buenos Aires	Argentina	13.074.000	2010
20	Parigi	Francia	12.005.077	2014

Tabella 1.2 Popolazione nelle prime 20 aree metropolitane mondiali. Fonte: Wikipedia, "List of metropolitan areas by population". Accesso: 05/01/2016.

La Tabella 1.2 riporta l'elenco delle prime 20 aree metropolitane per numero di abitanti. La tabella, anche se estrapolata da Wikipedia, è basata su dati provenienti dagli uffici statistici dei paesi cui appartengono le città in elenco. Le tabelle successive riportano altri dati relativi alle aree metropolitane e il loro confronto testimonia quanto detto in precedenza, ossia la difficoltà nel rendere omogenei i dati per una più efficace comparabilità statistica.

La Tabella 1.3, ad esempio, riporta le prime dieci città ordinate per popolazione metropolitana in base ai dati estrapolati dal sito *citymayors.com*. Il confronto con la Tabella 1.2 evidenzia la differenza nei due ordinamenti e nei dati che sono associati alle singole realtà metropolitane. Sempre da Wikipedia si riporta l'elenco delle prime 20 agglomerazioni urbane al 1° luglio 2015 (Tabella 1.4).

	<b>Città</b>	<b>Paese</b>	<b>Popolazione urbana</b>	<b>Popolazione metropolitana 2011</b>
1	Tokyo	Giappone	8.653.000	31.036.000
2	Seoul	Corea del Sud	11.153.000	24.472.000
3	Jakarta	Indonesia	10.100.000	24.100.000
4	Mumbai	India	13.900.000	21.200.000
5	Città del Messico	Messico	8.841.000	21.163.000
6	New York	USA	8.364.000	20.090.000
7	San Paolo	Brasile	11.038.000	19.890.000
8	Shanghai	Cina	14.900.000	19.200.000
9	Karachi	Pakistan	15.500.000	18.000.000
20	Osaka	Giappone	2.647.000	17.590.000

*Tabella 1.3 Popolazione urbana e metropolitana relative alle prime 10 aree metropolitane mondiali. Fonte: [www.citymayors.com](http://www.citymayors.com). Accesso: 04/01/2016.*

	<b>Agglomerazione urbana</b>	<b>Paese</b>	<b>Popolazione</b>
1	Guangzhou	Cina	46.900.000
2	Tokyo	Giappone	39.500.000
3	Shanghai	Cina	30.400.000
4	Jakarta	Indonesia	27.700.000
5	Delhi	India	26.000.000
6	Seoul	Corea del Sud	24.300.000
7	Karachi	Pakistan	24.000.000
8	Manila	Filippine	23.100.000
9	Mumbai	India	23.000.000
10	Città del Messico	Messico	22.500.000
11	New York	USA	21.900.000
12	San Paolo	Brasile	21.800.000
13	Pechino	Cina	20.700.000
14	Osaka	Giappone	17.800.000
15	Los Angeles	USA	17.500.000
16	Dacca	Bangladesh	17.300.000
17	Mosca	Russia	16.800.000
18	Lagos	Nigeria	16.800.000
19	Cairo	Egitto	16.700.000
20	Bangkok	Tailandia	16.700.000

*Tabella 1.4 Popolazione delle prime 20 agglomerazioni urbane mondiali. Fonte: Wikipedia "List of agglomerations by population". Accesso: 04/01/2016.*

Che si tratti di città, di aree metropolitane o di agglomerati urbani i dati riportati mostrano la dimensione raggiunta dal fenomeno urbano il quale non ha paragoni con nessuna epoca precedente. Dalla loro analisi è possibile estrapolare alcune brevi considerazioni.

Intanto la distribuzione delle strutture urbane di maggiore dimensione è molto diversificata in relazione all'appartenenza geografica e alla dimensione della popolazione, con aree maggiormente rappresentate rispetto ad altre. È possibile ipotizzare una correlazione diretta tra dimensione della popolazione e numero di megalopoli presenti; tale correlazione, inoltre, sembra essere più naturale nel caso di paesi di recente urbanizzazione, a causa della mancanza di una specifica cultura urbana e della difficoltà di urbanizzare con molti centri di medie dimensioni territori spesso ostili alla vita umana. Ciò conduce queste realtà geografiche a concentrare la popolazione in un numero limitato di centri, con conseguente sviluppo di megalopoli.

Una seconda considerazione è relativa alla rapidità con la quale alcune realtà geografiche hanno dato luogo alla formazione di megalopoli, al punto che i paesi di più antica urbanizzazione sono

stati sopravanzati nella dimensione del fenomeno, pur essendo essi ancora i più rappresentativi in quanto a popolazione urbana complessiva. La stabilità del fenomeno raggiunta nei paesi avanzati si traduce nel fatto che in essi la dimensione delle città è maggiormente sotto controllo e che non sono presenti fenomeni di sovradimensionamento. Significa anche che la distribuzione dei fattori economici è più uniforme e meno radicalizzata verso specifici ambiti territoriali.

Un altro indicatore di grande interesse è la percentuale di popolazione urbana sul totale della popolazione. In questo caso l'accento non è sulla dimensione della singola città, quanto sulla dimensione complessiva del fenomeno urbano. Di seguito si riportano i paesi che al 2010 avevano la più alta percentuale di popolazione urbana con una stima al 2030. I dati derivano da studi della World Bank (Tabella 1.5).

	<b>Paese</b>	<b>Popolazione totale (milioni)</b>	<b>Popolazione urbana (milioni)</b>	<b>Popolazione urbana (%, 2010)</b>	<b>Popolazione urbana (%, 2030 st.)</b>
1	Singapore	5,1	5,1	100,0	100,0
2	Kuwait	2,7	2,7	98,4	98,7
3	Belgio	10,9	10,6	97,4	97,8
4	Qatar	1,8	1,7	95,8	96,9
5	Venezuela	28,8	27,1	94,0	97,1
6	Uruguay	3,4	3,1	92,5	94,3
7	Argentina	40,4	37,3	92,4	93,2
8	Israele	7,6	7,0	91,7	93,0
9	Gran Bretagna	62,2	56,1	90,1	92,2
10	Australia	22,3	19,9	89,1	91,9
11	Cile	17,1	15,2	89,0	92,3
12	Bahrain	1,3	1,1	88,6	98,9
13	Danimarca	5,5	4,8	87,2	98,1
14	Libano	4,2	3,7	87,2	90,0
15	Nuova Zelanda	4,4	3,8	86,8	89,5
16	Brasile	194,9	168,6	86,5	91,1
17	Svezia	9,4	7,9	84,7	87,5
18	Arabia Saudita	27,4	22,9	83,6	86,2
19	Olanda	16,6	13,8	82,9	88,6
20	USA	309,1	254,3	82,3	87,0
34	Germania	81,7	60,3	73,8	80,0
45	Italia	60,5	41,4	68,4	74,6
51	Giappone	127,5	85,1	66,8	73,7
91	Cina	1.338,3	600,9	44,9	60,3
107	India	1.170,9	352,5	30,1	40,7

*Tabella 1.5 Popolazione residente nelle aree urbane al 2010 e previsione al 2030. Fonte: [www.citymayors.com](http://www.citymayors.com) su dati World Bank. Accesso: 04/01/2016.*

La tabella riporta i primi 20 paesi per percentuale di popolazione urbana. A questi sono stati aggiunti altri cinque paesi molto significativi a livello internazionale (Germania, Italia, Giappone, Cina e India). Anche questa tabella evidenzia come il fenomeno abbia raggiunto in alcuni casi livelli talmente rilevanti da rendere la popolazione non urbana quasi insignificante. I primi 20 paesi hanno una popolazione urbana che supera già oggi l'80% della popolazione complessiva, con le conseguenti implicazioni di ordine economico ed ambientale, soprattutto per quanto concerne la dipendenza di questi paesi da fonti esterne o la dipendenza da processi di produzione altamente automatizzati o standardizzati.

C'è, infine, un ulteriore elemento da considerare, ossia le conseguenze negative dei processi di urbanizzazione sul consumo di suolo agricolo e naturale.

Nella comunicazione della Commissione Europea COM 571 del 2011, avente il significativo titolo di *Roadmap to a Resource Efficient Europe*, si sostiene, al punto 4.6, che «nel territorio dell'Unione più di 1.000 chilometri quadrati ogni anno sono soggetti ad occupazione per realizzare residenze, impianti industriali, strade o per scopi ricreativi. Circa la metà di questa superficie è realmente impermeabilizzata. La disponibilità di infrastrutture varia considerevolmente tra le regioni ma, nel complesso, ogni 10 anni si pavimenta una superficie equivalente a quella di Cipro. Se per il 2050 si vuole raggiungere il livello nullo di occupazione di nuovo suolo, seguendo un andamento lineare, si ha necessità di ridurre di 800 kmq per anno in media l'occupazione nel periodo 2000-2020».

A queste sono da aggiungere altre considerazioni connesse al fatto che le minacce al suolo derivano da cause diverse. Oltre a quelle che possono farsi discendere dalla urbanizzazione, vi sono cause che hanno a che fare con la riduzione di qualità dei suoli come l'erosione, la riduzione del contenuto di sostanze organiche o i processi di contaminazione biologica o chimica. Resta il fatto che l'uso del suolo è quasi sempre il risultato di un compromesso tra esigenze sociali, economiche e ambientali che, però, una volta realizzate, presentano una reversibilità che può essere molto difficoltosa o molto costosa. Su questo specifico punto neanche l'obbligo delle valutazioni ambientali è riuscito a modificare le traiettorie di consumo a livello europeo.

### 1.3 Le risorse agricole come paradigma

La sopravvivenza dell'uomo e la vita delle città si lega strettamente alla questione delle risorse. Un aspetto particolare è quello delle risorse agricole e della necessità di assicurare approvvigionamenti costanti e riserve consistenti. Esistono aspetti diversi che, a livello internazionale, rendono strategico questo problema. Si fa riferimento, in particolare, alla irregolare distribuzione della popolazione e delle terre utilizzabili per l'agricoltura, ma anche al mutamento degli stili di vita che porta con sé esigenze nuove e crescenti.

In Cina, ad esempio, vive il 20% della popolazione mondiale, anche se il paese possiede solo dell'8% delle terre coltivabili. Per questo motivo esso ha messo in atto una aggressiva politica di ricerca ed acquisizione di suoli agricoli in altri continenti, soprattutto in Africa, che ha condotto alla realizzazione delle cosiddette "fattorie dell'amicizia" che producono per il mercato interno cinese. È evidente che tali politiche, di stampo neocolonialista, vanno a vantaggio solo del paese acquirente senza migliorare minimamente le condizioni del paese ospitante.

Tali metodi non riguardano solo la Cina. Altri paesi, in particolare gli Stati Uniti e la Gran Bretagna, agiscono allo stesso modo, spesso con la stessa aggressività.

Sequist *et al.* (2014) riportano una serie di dati di grande interesse secondo i quali molti paesi sono coinvolti nella compravendita internazionale di suolo agricolo. Nel 2012, ciò è successo per 126 dei 195 Paesi riconosciuti dalle Nazioni Unite.

Il commercio globale di suolo può essere considerato uno specchio significativo delle relazioni di potere tra paesi ricchi e paesi poveri, normalmente caratterizzate da grandi disparità. Sono, infatti, compratori di terreno i paesi più sviluppati del Nord America e dell'Europa e le economie emergenti dell'Asia; sono, invece, venditori le nazioni più povere dell'Africa, del Sud America, del Sudest asiatico e dell'Europa dell'Est.

La Figura 1.6 mostra le aree maggiormente interessate da questo processo, evidenziando i Paesi impegnati nelle acquisizioni (segnati in grigio o nelle tonalità del giallo) e quelli che vendono (segnati nelle tonalità del rosso). Più grande è la dimensione del cerchio, maggiore è la quantità di acquisizioni o di vendite che interessa un dato paese.

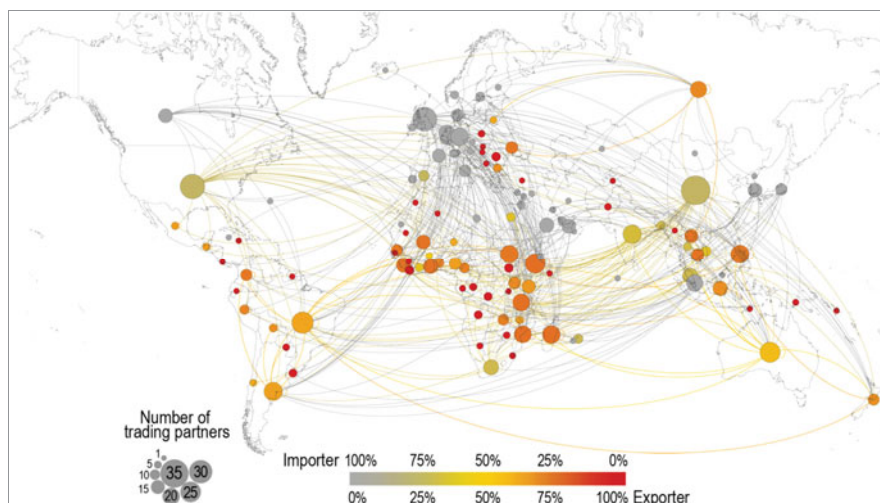


Figura 1.6 Relazioni di compravendita di terreni agricoli a livello mondiale. Fonte: Seaquist et al. 2014.

La Figura 1.7 elenca i Paesi che si collocano nelle prime 20 posizioni del sistema di commercio globale delle terre, ordinati per numero di accordi commerciali e per tipologia di scambio. Le barre grigie indicano le “importazioni”, ovvero le acquisizioni di terre in altri Paesi, mentre le barre rosse indicano le “esportazioni”, ovvero le cessioni di terre ad altri Paesi.

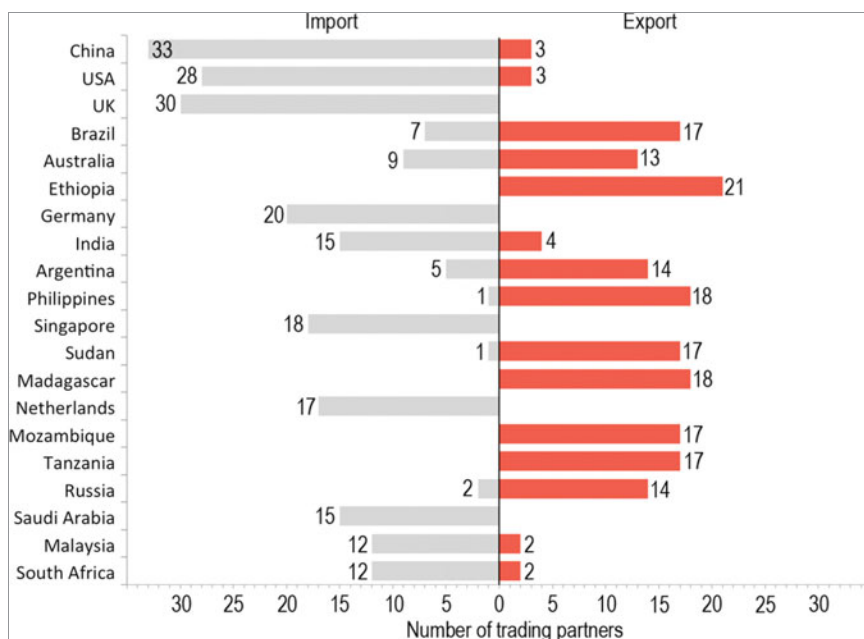


Figura 1.7 I primi 20 paesi mondiali per numero di acquisizioni o di vendite. Fonte: Seaquist et al. 2014.

La Cina si presenta a livello mondiale come il paese più attivo nel commercio delle terre (acquisizioni in 33 paesi e cessioni verso 3). Gli Stati Uniti sono molto vicini, con acquisizioni da 28 paesi e cessioni in 3, seguiti dalla Gran Bretagna che ha acquisito terre da 30 paesi. Seguono Brasile, Australia ed Etiopia, che sono venditori netti di suolo, così come Argentina, Filippine, Sudan, Madagascar, Mozambico, Tanzania e Russia. Singapore e Olanda, paesi densamente popolati con limitate estensioni di terre agricole, sono compratori netti, come la Germania, l'India, l'Arabia Saudita, la Malaysia e il Sud Africa.

La quantità di suolo comprato e venduto a livello internazionale sembra essere, a prima vista, complessivamente limitata, anche se non insignificante. Secondo Rulli *et al.* (2013), infatti, gli scambi internazionali interessano una percentuale tra lo 0,75 e l'1,75 delle terre agricole mondiali, anche se le previsioni relative alle acquisizioni nei prossimi anni sono in crescita, in parallelo con la crescita della popolazione, degli standard complessivi di vita e dei vincoli che i Paesi più avanzati pongono in maniera crescente sulle proprie risorse naturali.

Tre sono gli aspetti da collegare al processo di compravendita di suoli agricoli. Il primo è quello che rientra nel concetto di commercio virtuale, il secondo è connesso al processo di finanziarizzazione del sistema agricolo, il terzo ha che fare con l'applicazione alla produzione agricola di processi spinti di standardizzazione produttiva.

Comprare e vendere terre rientra nella categoria del "commercio virtuale", in quanto un paese può importare beni non commerciabili, come acqua, terra o anche inquinamento, attraverso l'insieme dei beni e dei servizi commerciali che compra e vende in giro per il mondo. Così un paese che possiede scarse risorse idriche può "importarle" comprando materie alimentari e beni trasformati, il cui ciclo produttivo necessita di molta acqua, come nel caso della carne o della carta.

Il commercio virtuale ha aspetti positivi e negativi. Esso permette ai paesi di specializzarsi nella produzione di alcuni tipi di beni nel caso in cui possiedano le risorse necessarie per farlo, per cui paesi con rilevanti estensioni di terreno agricolo, come il Brasile, gli Stati Uniti e l'Australia, possono aiutare a sfamare il mondo ed essere "ricompensati" per questo. Esso, però, può condurre ad un impoverimento delle risorse domestiche. Tra i casi più recenti si ricordano le esportazioni di prodotti ad alto contenuto di acqua (mandorle e pistacchi) da parte dei produttori agricoli della California verso la Cina, pur in presenza di una delle peggiori siccità che abbia mai colpito lo stato americano.

Il commercio virtuale incrementa anche il rischio che i paesi ricchi si appropriino di risorse direttamente necessarie allo sviluppo dei paesi più poveri anche perché, data la popolazione in crescita e la sfida incombente dei cambiamenti climatici, non è difficile immaginare che la competizione per le terre coltivabili possa aumentare nel futuro e che i paesi ospitanti siano costretti a pagare costi rilevanti in termini di perdita di biodiversità, di incremento delle emissioni di anidride carbonica e di uso di maggiori quantità di acqua.

Il secondo aspetto ha a che fare con la tendenza crescente del sistema agricolo mondiale a dipendere da flussi finanziari volatili che trovano nell'investimento in agricoltura un possibile sbocco a breve termine. Nella trattazione classica dei processi economici l'agricoltura è un settore a carattere anticiclico in quanto, per sue specifiche peculiarità, soffre meno degli sbalzi connessi a cicli di sviluppo e di recessione. Se però ad essa si associa una crescente finanziarizzazione, si incrementano le possibilità che il settore diventi ciclico e, quindi, abbia a soffrire in caso di forti o lunghe recessioni, con gli evidenti impatti che tale evento può creare.

Il terzo aspetto è strettamente connesso con la crescente automazione dei processi di produzione agricola. Per rendere possibile raccolti sicuri e di grande resa è necessario aumentare la dimensione media degli appezzamenti, adoperare in modo massiccio macchinari, utilizzare

maggiori quantità di prodotti chimici, diminuire le specie coltivate selezionando tra di esse quelle più resistenti, anche con l'uso delle biotecnologie e l'apporto di organismi geneticamente modificati. Insomma esattamente il contrario di quello che serve per tutelare la biodiversità e per favorire le produzioni agricole a chilometro zero.

E ancora una volta il ragionamento economico sembra basarsi su un orizzonte di corto/medio periodo e non sembra tener conto delle implicazioni che tali processi hanno sui suoli e sulle produzioni.

## Bibliografia e sitografia

- Camagni, R., & Lombardo, S. (1999). *La città metropolitana: strategie per il governo e la pianificazione*. Firenze: Alinea Editrice.
- Commissione Europea (2011). *Roadmap to a Resource Efficient Europe*. COM(2011) 571. Bruxelles.
- EEA (2015). *SOER 2015 - The European environment. State and outlook 2015*. Copenhagen: EEA. Disponibile su: <http://www.eea.europa.eu/soer>.
- Heilig, G.K. (2012). *World Urbanization Prospects. The 2011 Revision*, Presentation at the Center for Strategic and International Studies (CSIS). Washington, DC, June 7th, 2012. United Nations, Department of Economic and Social Affairs (DESA).
- IPCC (2013). *Climate Change 2013. The Physical Science Basis*. New York: Cambridge University Press.
- Mazzeo, G. (2010). Dall'area metropolitana allo sprawl urbano: la disarticolazione del territorio. *Tema. Journal Of Land Use, Mobility And Environment*. 2(4), 7-20. <http://dx.doi.org/10.6092/1970-9870/100>.
- Rulli, M.C., Saviori, A., D'Odorico, P. (2013). Global land and water grabbing. *PNAS*, 110(3), 892-897. <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.1213163110>.
- Seaquist, J.W., Li Johansson, E., & Nicholas, K.A. (2014). Architecture of the global land acquisition system: applying the tools of network science to identify key vulnerabilities". *Environmental Research Letters*. 9:114006. <http://dx.doi.org/10.1088/1748-9326/9/11/114006>.
- UN (2004). *World Population to 2300*. New York: United Nations, Department of Economic and Social Affairs/Population Division.
- UN (2012). *World Urbanization Prospect. The 2011 Revision*. New York: United Nations, Department of Economic and Social Affairs/Population Division.
- UN (2013). *World Population Prospects. The 2012 Revision. Highlights and Advance Tables*. New York: United Nations, Department of Economic and Social Affairs/Population Division.
- UN (2015a). *The Millennium Development Goals Report 2015*. New York: United Nations.
- UN (2015b). *World Population Prospects. The 2014 Revision*. New York: United Nations, Department of Economic and Social Affairs/Population Division.

## SITI INTERNET

- <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/>.
- [https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_metropolitan\\_areas\\_by\\_population](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_metropolitan_areas_by_population).

<http://www.citymayors.com/statistics/largest-cities-mayors-1.html>.

[https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_agglomerations\\_by\\_population](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_agglomerations_by_population).

<http://www.citymayors.com/statistics/urban-population-percentage.html>.





#### 2.1 Dalla città compatta alla città frammentata

Il processo di urbanizzazione che si è sviluppato negli ultimi duecento anni ha avuto come conseguenza l'esplosione della città e la trasformazione di strutture urbane compatte e ben definite in agglomerazioni caratterizzate da una espansione senza limiti. Ciò ha creato una serie di effetti sociali ed economici che hanno avuto un largo impatto sulle città, sulle aree urbanizzate e sui territori posti in prossimità di tali aree (Mazzeo, 2012).

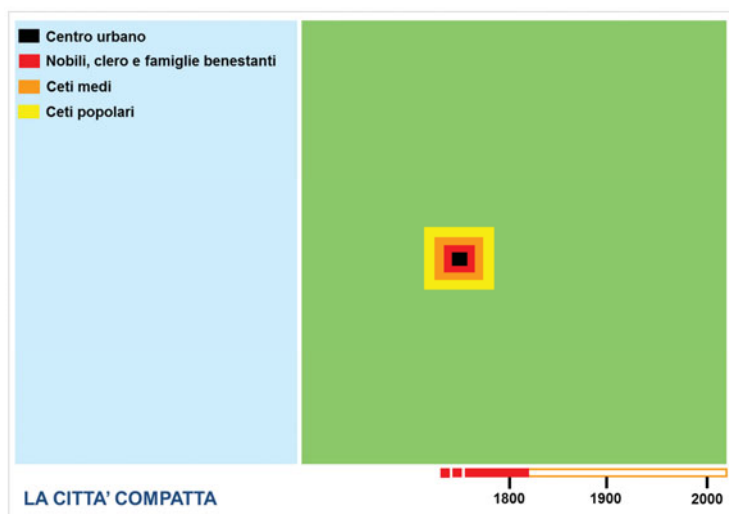
Il fenomeno dell'urbanizzazione può essere letto come un «processo di diffusione che inizia da centri urbani in crescita ed interessa la campagna secondo sfere concentriche di influenza differenziata» (Antrop, 2004, 10). Questo modo di leggere l'espansione urbana deve però tenere conto di una realtà molto più complessa e deve considerare in modo approfondito altri fattori, a partire dall'influenza delle infrastrutture di trasporto e dalle implicazioni derivanti dai cambiamenti tecnologici.

Per spiegare la trasformazione delle strutture urbane sono stati costruiti una serie di modelli descrittivi il cui scopo è illustrare i fenomeni avvenuti negli ultimi due secoli, periodo temporale nel quale il processo di urbanizzazione ha modificato completamente le sue dinamiche. In linea di massima questi modelli mettono in evidenza l'accelerazione che l'espansione della città ha subito a partire da una fase temporale ben definita, coincidente con la nascita e l'espansione dell'industria moderna.

Per secoli la città è stata caratterizzata dalla sua compattezza (Figura 2.1) e da uno sviluppo costante ma lento, come evidenziato, tra gli altri, da Borsdorf *et al.* (2007). La stessa organizzazione spaziale e funzionale delle città pre-ottocentesche è facilmente individuabile in quanto tendenzialmente monocentrica, impostata intorno ad un polo rappresentato dal luogo dove si amministrava il potere locale o sovralocale.

A partire dal centro urbano potevano riconoscersi fasce urbane tendenzialmente concentriche abitate da famiglie a reddito decrescente o destinate ad attività produttive più invasive. Nonostante ciò, in questa struttura urbana le interrelazioni tra settori interni ed esterni erano

molto ampie, al punto da poter sostenere che la città compatta era anche una città in cui la localizzazione fisica delle classi sociali era un fattore che non limitava le relazioni tra di esse, anche in considerazione del fatto che esse avvenivano all'interno di uno spazio comunque spazialmente limitato.



*Figura 2.1 La città compatta come prototipo della struttura urbana preindustriale.*

Agli inizi della rivoluzione industriale, quindi, la struttura urbana della città europea consisteva di un agglomerato compatto posto all'interno di un territorio poco trasformato che serviva come luogo di produzione dei beni di prossimità (agricoli ed artigianali) per la città. La campagna era generalmente spopolata e i produttori agricoli vivevano nella città o in villaggi più piccoli che nascevano spesso intorno ad un presidio militare (un castello) o religioso (un convento). In linea di massima, però, la città concentrava al suo interno quasi tutta la popolazione locale e tutti gli scambi commerciali e culturali.

L'Ottocento è il secolo nel quale la città esplode e i processi evolutivi assumono una decisa accelerazione. A partire da questo momento la città si espande e diviene più complessa trasformandosi prima una struttura di tipo settoriale, poi di tipo polarizzata ed, infine, frammentata.

La città settoriale (Figura 2.2) è il risultato dell'inserimento nella città di processi produttivi a carattere industriale e della formazione di una nuova classe sociale, quella operaia. I nuovi sistemi produttivi, accolti senza grandi problemi nella città, ne provocano una immediata espansione a causa della necessità di inglobare al suo interno la forza lavoro necessaria a rendere possibili i cicli produttivi. Questi sistemi, inoltre, segnano anche il momento nel quale finisce la separazione netta tra città e non città, due mondi fino a quel momento separati da elementi fisici ben definiti come, ad esempio, le mura urbane.

Questo processo, però, crea nuovi processi di polarizzazione che si concretizzano nella nascita di fenomeni di separazione sia fisica che funzionale tendenti a dividere le classi sociali e a separarle tra di loro all'interno del territorio urbano. Nel frattempo le classi ad alto reddito si spostano lontano dai luoghi di produzione, in luoghi più salubri e sicuri, mentre i ceti operai a basso reddito trovano sempre più difficoltà a posizionarsi nei centri urbani. Una ulteriore conseguenza

è la formazione di aree marginali centrali; questi ambiti urbani, abbandonati dalle classi sociali più ricche, ma comunque indisponibili alle classi sociali a basso reddito, vengono lasciati a sé e subiscono un forte degrado fisico e funzionale.

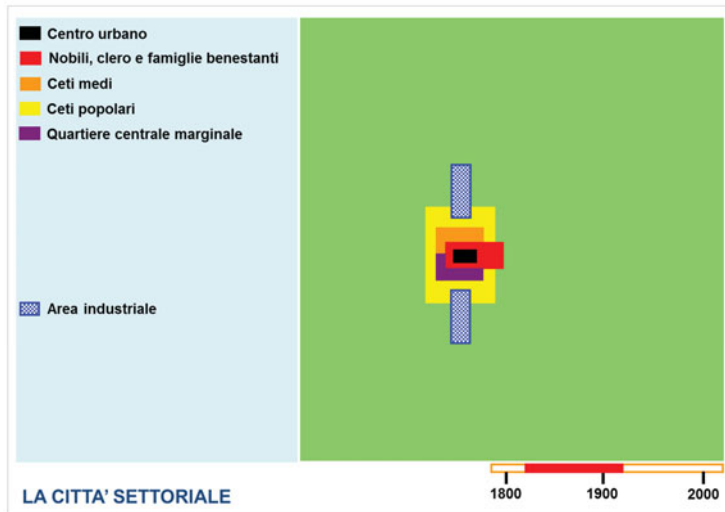


Figura 2.2 La città settoriale come uno dei primi risultati del processo di industrializzazione.

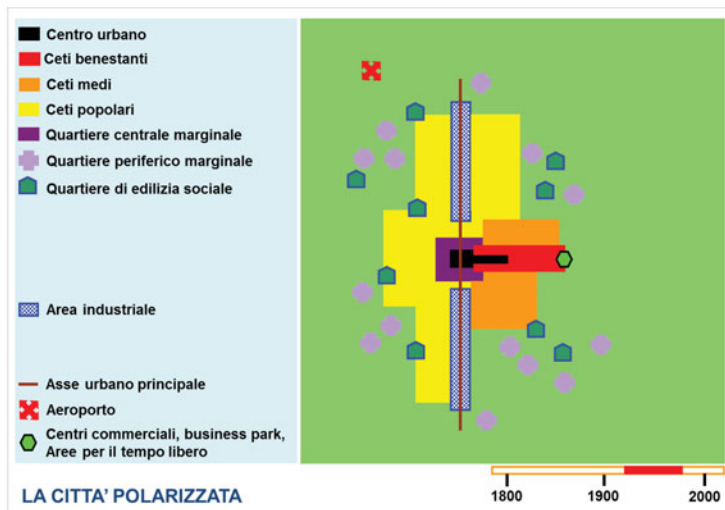


Figura 2.3 La città polarizzata, risultato della fase matura dell'industrializzazione.

La città polarizzata (Figura 2.3) è il risultato della fase matura del processo di sviluppo industriale. Essa è favorita anche dallo sviluppo dei sistemi di comunicazione stradale e ferroviario che estendono il raggio d'azione della mobilità urbana aumentando a dismisura lo spazio che rientra nell'ambito di attrazione della città. Il processo di polarizzazione è caratterizzato anche dalla espansione di funzioni appartenenti al settore terziario, il cui sviluppo

inizia a condizionare in modo sempre più profondo le città del Novecento, come nel caso, ad esempio, dei grandi centri commerciali o delle strutture dedicate al tempo libero.

L'evoluzione più recente dei processi urbani vede la città frammentarsi in microcosmi residenziali e funzionali collegati da reti di comunicazione fisiche ed immateriali che innervano e caratterizzano la più recente versione della struttura urbana (Figura 2.4). I caratteri di frammentazione si diffondono nello spazio circostante la città e si innestano anche al suo interno laddove si sviluppano spazi adattati destinati a determinate funzioni e caratterizzati da una forte uniformità e da una elevata specializzazione. La città frammentata è definita anche dai vuoti che le azioni di smantellamento dell'apparato produttivo lasciano dietro di loro, vuoti che vengono via via riempiti da operazioni che sono generalmente settoriali e/o elitarie e che portano ad ulteriori strappi all'interno della struttura sociale della città.

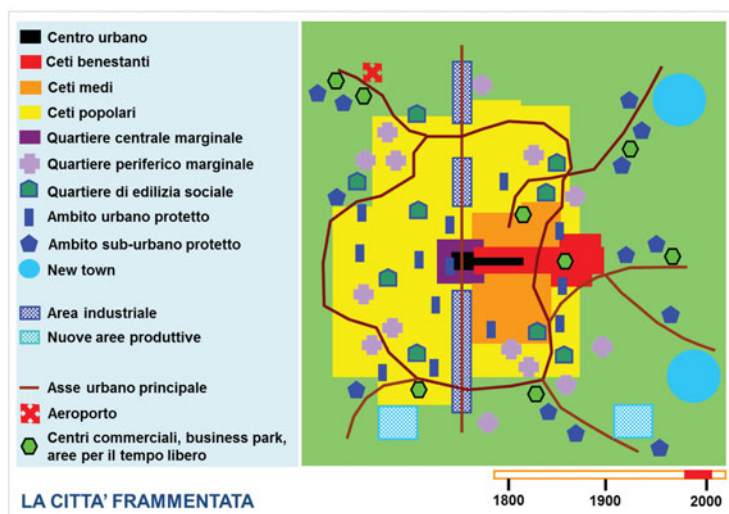


Figura 2.4 La città frammentata come rappresentazione della città odierna, a bassa industrializzazione e ad elevato tasso di terziarizzazione.

Una delle conseguenze dei fenomeni che caratterizzano la città frammentata è la localizzazione di nuove urbanizzazioni in aree sempre più lontane dalla città consolidata. Tale fenomeno viene definito in molti modi, anche se uno dei più utilizzati è quello di *sprawl* urbano che, letteralmente, indica una espansione scomposta e disordinata che avviene senza alcun limite apparente, senza alcuna regola organizzativa e senza alcuna pianificazione. L'utilizzazione del termine *sprawl* per definire i processi di espansione delle aggregazioni urbane può essere datata al 1937, secondo quanto riportato da Nechyba et al. (2004); da quel momento un numero molto ampio di ricerche ha sviscerato l'argomento relativo ai processi di espansione urbana e metropolitana senza però pervenire ad alcuna conclusione solida per quanto riguarda le possibili traiettorie future del fenomeno.

All'interno di questo quadro incerto si può, però, ritrovare una certezza: è possibile cioè affermare che il modello espansivo è ancora vincente, e non può che essere così, date le leggi intrinseche che continuano a governare i processi economici e le pressioni cui i sistemi urbani sono sottoposti dalla dimensione dei fenomeni di inurbamento e dai movimenti finanziari. Da ciò deriva la necessità di continuare ad approfondire il fenomeno urbano con l'obiettivo di mettere a

punto nuovi modelli che possano meglio interpretarne i caratteri evolutivi collegandoli più strettamente alla necessità di una maggiore attenzione al territorio e all'ambiente.

Quello proposto rappresenta un primo modello di lettura dei processi di evoluzione urbana. Sempre a partire dalla città compatta è possibile analizzare la città costruendo un secondo modello che allarga la sua attenzione ad uno spazio più ampio di quello urbano.

La Figura 2.5(a) schematizza la città compatta ossia la città nella sua forma isolata, circondata dall'ambiente naturale ed agricolo e, ad una certa distanza, da centri urbani più piccoli. A partire dalla fine del XVII secolo la rivoluzione industriale estende la dimensione della città sul territorio, anche se in un primo momento essa continua a caratterizzarsi per una estrema compattezza. La periferia urbana cresce ed inizia una prima fase di saldatura con i centri urbani più prossimi (Figura 2.5 (b)).

Le conseguenze sono molte. In particolare, oltre all'espansione fisica delle città si estende anche la consapevolezza delle conseguenze derivanti da tale espansione, come sottolineato da studiosi come Sitte (1889) e Viollet-le-Duc (1867-1872), ossia la nascita di un contrasto radicale tra una città antica che si è creata senza progetto, quasi ispirata da un indefinito essere esterno, e una città moderna la cui costruzione si basa su un sistema di modelli e di tecniche cui si dà nome di pianificazione. In altre parole, il contrasto tra l'irregolarità fisica che ammicca all'irrequietezza dello spirito umano e la regolarità che sembra essere imposta alla città moderna dallo sviluppo tecnologico con l'obiettivo di incrementarne l'efficienza.

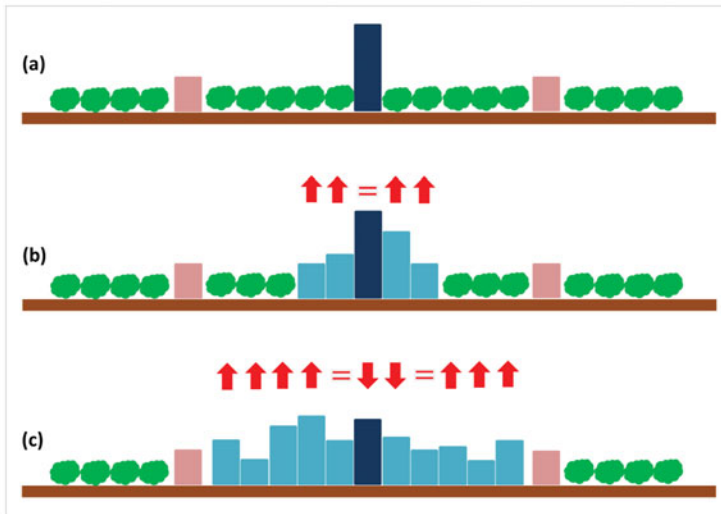


Figura 2.5 Modello evolutivo della crescita urbana a partire dall'inizio dell'era industriale.

Il Novecento è caratterizzato da processi di trasformazione economica, di espansione dei servizi e di accesso ad una varietà di sistemi di comunicazione che estendono lo spazio della città frantumando i confini amministrativi e inglobando centri abitati prima separati ed autonomi. Grandi estensioni di campagna diventano terre urbanizzate e, allo stesso tempo, la stabilizzazione – se non la riduzione – del numero di abitanti inizia ad incidere sulla popolazione che vive nelle aree centrali della città, che divengono o luoghi di rappresentanza altamente costosi o luoghi di degrado fisico e funzionale (Figura 2.5(c)).

Proprio le aree centrali, storiche o meno, assumono il carattere di luogo simbolico di sperimentazione dei processi di riorganizzazione urbana; ciò avviene con l'applicazione di radicali azioni di sostituzione che tendono a rimarcare la forza del potere costituito e con una sempre maggiore attenzione alle caratteristiche simboliche delle aree monumentali e degli ambiti centrali, con l'obiettivo di creare spazi urbani di testimonianza della storia passata che assumessero anche il ruolo di legittimazione del nuovo potere degli stati Otto-novecenteschi e delle forze sociali ed economiche che li sostenevano.

Uscendo dalla città storica ciò che si verifica è un processo di espansione la cui velocità viene enfatizzata dalla cultura della pianificazione che si sviluppa tra il primo e il secondo conflitto mondiale e che sarà pienamente dispiegato dopo quest'ultimo. Le Corbusier, ad esempio, scriveva che «le città saranno parte della campagna; io potrò vivere a 30 miglia dal mio ufficio, vicino ad un albero; anche la mia segretaria vivrà a 30 miglia dall'ufficio, ma dall'altra parte rispetto alla città, vicino ad un altro albero. Entrambi avremo la nostra automobile, useremo gli pneumatici, consumeremo il manto stradale e gli ingranaggi, bruceremo gasolio e benzina. Tutto ciò richiederà una tale quantità di lavoro che esso sarà sufficiente per tutti» (1967, 74).

Questa citazione di Le Corbusier caratterizza il pensiero razionalista, secondo il quale la città è motore del progresso e, per questo motivo, un sistema in costante sviluppo; esso basa le sue convinzioni sulla considerazione che la città non è un sistema in evoluzione bensì il prodotto di un processo produttivo: essa cresce perché aggiunge nuovi moduli a quelli già esistenti, moduli che non hanno né significato né anima per cui non ha alcun senso pensare alla città come ad una struttura che è in continua ricerca di un senso di comunità, o *heimatsgefühl*, tanto per citare ancora Sitte.

Ad onor del vero, una parte della cultura urbanistica non si è mai riconosciuta nelle ipotesi razionaliste dell'espansione senza fine, sostenendo che tali ipotesi conducono alla morte della città. È possibile citare, tra tutti, Mumford che scrive, a proposito di New York (1945, 37): «nel corso dell'espansione imperialistica, la metropoli, come Patrick Geddes ha detto, diventa la Megalopoli, concentrandosi sulla dimensione, sulla grandezza astratta e sulle finzioni numeriche della finanza; la megalopoli diventa parassitopoli, dominata da processi monetari secondari che prosperano sugli esseri viventi; e parassitopoli lascia il posto a *patholopolis*, la città che smette effettivamente di funzionare e così diventa la preda di ogni sorta di malattia, fisica, sociale, morale».

## 2.2 Oltre il modello di città fossile

L'ecologia è la materia che studia le relazioni tra gli organismi biotici e l'ambiente, ossia il contesto fisico nel quale si creano interazioni più o meno interessate all'interno delle singole specie, tra specie diverse e tra specie e mondo fisico (Malizia, 1997). Un sistema ecologico può attraversare molteplici stati. Uno di questi è lo stato di equilibrio, stato ottimale che si instaura quando all'interno di uno spazio tutti gli organismi vivono senza che uno di essi soverchi l'altro. È evidente però che uno stato di questo tipo è uno degli  $n$  stati possibili, il che significa che è molto bassa la probabilità che un sistema sia realmente in equilibrio.

Anche la città e il territorio che la circonda sono da considerare come sistemi ecologici. Se ciò è vero, è possibile ipotizzare che anche questi sistemi siano dotati di stati di equilibrio che, come detto prima, rappresentano solo una condizione tra le tante di disequilibrio. Si può quindi affermare che lo stato normale di un sistema ecologico urbano è lo stato di disequilibrio e che le normali condizioni della città sono fortemente caratterizzate da questa condizione. In altre parole, si può sostenere che la città è un sistema in cui l'equilibrio è dato dall'uguaglianza tra

risorse consumate e ricchezza distribuita, in un processo teorico nel quale nessuna delle due dovrebbe depauperarsi. In realtà, ciò è vero in parte perché lo scambio provoca una riduzione netta in uno dei fattori coinvolti.

Uno dei modi con i quali si può agire per tendere verso l'equilibrio è utilizzare strumenti di pianificazione. La costruzione di modelli di pianificazione è il processo teorico che è alla base dell'urbanistica e che ha portato alla definizione di una serie di ipotesi di sviluppo della città e del territorio basati sulla volontà di realizzare uno stretto controllo dell'espansione ed una sua regolazione nel tempo.

Un modello tipico di crescita urbana indefinita è quello dell'espansione radiale che parte da un nucleo centrale e si sviluppa per accrescimenti continui e concentrici. Tale modello urbano, proposto già dagli utopisti medioevali e da quelli rinascimentali, è stato, ai giorni nostri, applicato sia in casi reali (la grande Londra, ad esempio), che come modello di studio per verificare le conseguenze di un processo espansivo senza fine.

Per Burgess (1925), ad esempio, l'espansione è un processo che assume una forma specifica. Essa può essere descritta mediante una serie di cerchi concentrici che individuano sia le diverse zone urbane che i processi di espansione che le caratterizzano (Figura 2.6). «Lo schema rappresenta una formulazione ideale della tendenza di ogni città verso un processo di espansione radiale che parte dal quartiere centrale (*Central Business District* - CBD), indicato con I. L'area centrale è circondata normalmente da un'area di transizione (II) che è interessata da attività manifatturiere leggere e da altre attività produttive. Una terza area (III) è abitata dai lavoratori delle industrie che si sono spostati dalla seconda fascia e che desiderano vivere in una zona che consente un facile accesso al luogo di lavoro. Oltre questa zona vi è la zona residenziale (IV) formata da edifici con alloggi per il ceto medio superiore o da ambiti urbani esclusivi soggetti a specifiche restrizioni e caratterizzati da grandi abitazioni monofamiliari. Ancora più lontano, oltre i limiti della città, c'è la zona abitata dai pendolari, che può essere chiamata anche area suburbana o città satellite, posta ad una distanza tale da poter raggiungere in 30-60 minuti la zona centrale del CBD» (50).

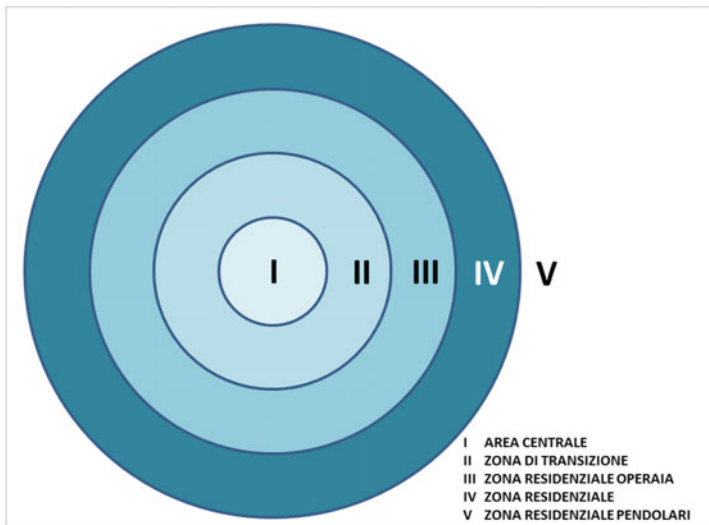


Figura 2.6 Il modello delle Urban Areas di E.W. Burgess (1925).

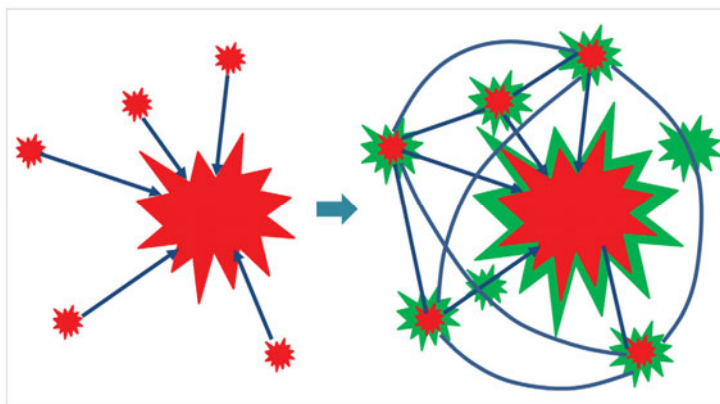


Come in tutti i modelli di trasformazione urbana la dicotomia è tra sistema fisico (edifici, strade, infrastrutture), che sembra essere in continuo equilibrio, e sistema economico e sociale che invece sembra essere in continuo mutamento. In realtà entrambi i sistemi sono in continuo cambiamento, anche se le velocità che sono associate a ciascuno di essi sono diverse. Per descrivere questo continuo mutamento si può ricorrere a due categorie di modelli di sviluppo urbano che Batty *et al.* (2005) definiscono modelli di continuità e modelli di trasformazione.

I modelli di continuità si applicano ai processi di crescita che utilizzano i medesimi algoritmi impiegati nei periodi precedenti. I modelli di trasformazione, invece, suggeriscono una cesura nel processo di evoluzione che modifica la traiettoria evolutiva della città a causa di eventi contingenti che provocano risultati formali e funzionali nettamente diversi da quelli dei periodi precedenti.

I processi di continuità nello sviluppo urbano possono essere associati ad un principio di crescita costante di tipo modulare o di tipo stocastico, ossia casuale. Nel primo caso si ipotizza che la città sia formata da celle che si moltiplicano con caratteri omogenei e strutture ripetitive; ad esempio, nel Rinascimento vennero ipotizzate una serie di città ideali che erano modellizzate mediante strutture regolari, a testimonianza di una utopia urbana basata sui principi dell'architettura classica. Nel secondo caso la crescita della città si realizza sulla base di caratteri casuali, dipendenti dalla funzione tempo; la forma non è modulare ma cellulare, con uno sviluppo che può realizzarsi indifferentemente in ogni direzione.

I processi di trasformazione urbana derivanti da processi continui, modulari o casuali, possono nel tempo creare nuove forme aggregative. Tra queste sono da ricordare le mutazioni territoriali che trasformano la città in una metropoli. In questo caso la modellizzazione non si occupa della forma degli insediamenti, bensì dei flussi che da unidirezionali divengono bidirezionali e tangenziali moltiplicando in questo modo le possibilità connettive dei punti che sono all'interno del sistema. In questo modo, inoltre, si assiste ad una moltiplicazione dei poli attrattivi: da un centro urbano monopolare ad un sistema metropolitano in cui i poli si incrementano in funzione della espansione dei flussi diretti ed indiretti (Figura 2.7).



*Figura 2.7 Il cambio di paradigma nella organizzazione dello spazio urbano: dalla città all'area metropolitana.*

Un fattore interessante risiede nel fatto che un modello modulare, ad esempio un tipico modello pianificato a tavolino, nel momento in cui si applica ad un caso reale spesso si trasforma in un modello stocastico. Ciò succede perché in un certo punto dello spazio fisico la presenza di

attrattori esterni come, ad esempio, piccole città attorno a quella centrale o nuove agglomerazioni, inceppano il motore che fa funzionare un modello modulare.

È possibile anche vedere la trasformazione del modello di crescita come un'altra prova dei processi di auto-organizzazione, processi basati sull'assunzione che una organizzazione funziona finché non si perviene ad un cambiamento radicale di tipo tecnologico o funzionale che la conduce verso un'altra organizzazione.

Altro modello, ormai classico, che descrive l'evoluzione della città è il modello del ciclo di vita urbana (Van den Berg *et al.*, 1982). Esso è focalizzato sulle tendenze evolutive di una città suddivisa in due sub-aree, il centro e la periferia, alle quali si aggiunge un'area funzionale posta intorno ad esse. Le due sub-aree sono sottoposte a fenomeni continui di trasformazione.

Questo modello è basato su assunzioni classiche: la prima è che l'innovazione favorisce l'evoluzione della città; la seconda è che l'evoluzione del sistema urbano è graduale e che avviene per sostituzione continua di attività a seguito di processi di innovazione.

Il modello evolve seguendo quattro fasi. La prima è quella di "urbanizzazione", caratterizzata da una forte crescita di popolazione nella parte centrale dell'agglomerazione. La seconda è la fase di "sub-urbanizzazione", che è ancora un processo di crescita della popolazione che interessa la corona periferica ed è caratteristica dei processi di diffusione urbana. La terza è la fase di "ex-urbanizzazione", una fase di declino della popolazione e delle attività che inizia dalla parte centrale delle città e si propaga verso l'esterno favorita dalle diseconomie in essa presenti. Infine, la quarta fase, definita di "re-urbanizzazione", è la fase in cui la città recupera le posizioni perdute e ricomincia un nuovo ciclo di sviluppo.

È evidente che questo modello descrive in modo teorico e formale i processi urbani. Ad esempio, esso si focalizza sulla città senza prendere in considerazione lo spazio circostante nel quale possono essere presenti altri centri urbani, ciascuno con i propri tempi e con le proprie caratteristiche nella realizzazione dei processi trasformativi, tali comunque da decretare la crescita o il declino di un luogo. Ciò significa che il modello ha scarsa considerazione delle modalità di costruzione dei sistemi territoriali a rete e dei processi che si instaurano all'interno di spazi più ampi di quelli urbani.

### 2.2.1 Fasi e processi di evoluzione urbana

L'utilizzo dei modelli descritti nella pratica della pianificazione può essere considerata una delle cause che ha condotto la città ad una espansione senza limiti e ad una moltiplicazione delle spinte centrifughe che modifica nel tempo lo stesso modello di partenza. Ad esempio, l'ipotesi di sviluppo concentrico tende nel tempo a sfrangiarsi e a perdere compattezza trasformandosi in un disegno informe in cui periferia ed espansioni urbane sono rappresentate non più da corone circolari ma da forme geometriche indistinte che ricordano tentacoli, bolle o escrescenze varie. Si passa allora ad un tipo di diffusione urbana che disconosce in modo evidente il modello di partenza.

Questa tipologia di espansione domina lo sviluppo urbano del Novecento, prima negli Stati Uniti e poi in tutto il mondo occidentale, caratterizzandosi per la proposizione di ambiti urbani monofunzionali a bassa densità e per consumi energetici elevatissimi. È un modello fondato sul ruolo centrale dell'automobile, in quanto la mobilità si realizza in prevalenza utilizzando la rete stradale, ed è favorito da una disponibilità di energia che sembra senza fine e che rende possibile consumi illimitati a costi irrilevanti (Mazzeo, 2009). Di fronte a tale realtà è quindi opportuno chiedersi se queste traiettorie di sviluppo urbano abbiano agito in modo indipendente dalla pianificazione urbanistica o se esse ne siano state in qualche modo facilitate.

La tesi che si vuole affermare è che la pianificazione sembra avere avuto un ruolo tutto sommato secondario; infatti, se si legge l'evoluzione della città a partire dalla fase di industrializzazione e si analizza l'influenza dei processi di pianificazione urbanistica si ottengono interessanti indicazioni sul fatto che, nel complesso, le pratiche di pianificazione hanno avuto una loro incidenza sulla forma della città ma non sono state capaci di trasformare questa influenza in comportamenti urbani riconosciuti e continui.

Nella prima fase di industrializzazione l'influsso della pianificazione ha favorito la formazione della città moderna, grazie alla applicazione del concetto di zonizzazione e alla acquisizione di un ruolo primario da parte delle infrastrutture stradali e ferroviarie. In una seconda fase la città ha accelerato la sua crescita e si è trasformata al punto che anche l'urbanistica ha dovuto modificare il suo campo d'azione ed ha iniziato a ragionare sulla diffusione urbana, sulla capillarità dell'infrastrutturazione, sulla accessibilità territoriale, sul ruolo delle grandi reti e dei grandi nodi.

Nella successiva fase economica i processi produttivi si modificano al punto che la città diviene un sistema terziario e quaternario in cui l'urbanistica ragiona sui processi di riqualificazione urbana, di *creative city*, di *leisure time city*. L'ultima fase, quella in corso, è caratterizzata dal tentativo di modificare la città in un sistema più sostenibile ed è proprio in questa fase che l'urbanistica ha iniziato a ragionare di smart city, città compatta, città verde, città resiliente.

Da questa schematizzazione in fasi sembra emergere un ruolo rilevante dell'urbanistica che, in realtà, è meno significativo di quanto si voglia pensare. Ad approfondire le questioni, risulta meglio delinearsi il fatto che i processi urbani sono significativamente autonomi dai desiderata della pianificazione – intesa come sistema di regole imposte – e derivano la loro conformazione da altre forze, soprattutto economiche, che guidano questi momenti di evoluzione. In particolare, l'industria del carbone, dell'acciaio e dell'elettricità ha dato il là ai processi verificatisi nella prima fase, l'industria dell'automobile e del petrolio a quelli della seconda, il sistema dei servizi, della finanza e della conoscenza a quelli della terza, l'industria dei sistemi di innovazione tecnologica a quelli della quarta (Tabella 2.1).

Fasi di evoluzione urbana	Processi urbanistici	Forze guida reali
A. INDUSTRIALIZZAZIONE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modellistica urbana</li> <li>- Zonizzazione</li> <li>- Infrastrutturazione pesante</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Industria dell'acciaio</li> <li>- Industria del carbone</li> <li>- Industria dell'elettricità</li> </ul>
B. SVILUPPO DELLA MOBILITÀ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diffusione urbana</li> <li>- Infrastrutturazione capillare</li> <li>- Grandi reti e grandi nodi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Industria del petrolio</li> <li>- Industria chimica</li> <li>- Industria automobilistica</li> </ul>
C. TERZIARIZZAZIONE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Riqualificazione urbana</li> <li>- Città creativa</li> <li>- Città del tempo libero</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Servizi</li> <li>- Finanza</li> <li>- Industria della conoscenza</li> </ul>
D. SOSTENIBILITÀ URBANA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Smart city</li> <li>- Città compatta</li> <li>- Resilienza e mitigazione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Innovazione tecnologica</li> <li>- Informatica</li> <li>- Biotecnologie</li> <li>- Sicurezza urbana</li> </ul>

Tabella 2.1 Schema di evoluzione della città moderna, ruolo dell'urbanistica ed forze guida reali.

Da quanto sostenuto in precedenza emerge che l'urbanistica è più un *towen sector* che un *towing sector*, ossia che essa è un ambito disciplinare che non guida processi di trasformazione ma, al massimo, li incanala in regole di comportamento di rilevanza secondaria rispetto alle azioni delle effettive forze guida.

Oltre quella appena accennata vi sono altre considerazioni da fare:

- le fasi temporali di evoluzione urbana sono parzialmente sovrapponibili, nel senso che il passaggio da una all'altra non è nettamente definita da una cesura temporale. Ciò comporta che in una qualsiasi città, in un dato istante, è possibile ritrovare processi urbanistici che appartengono a fasi diverse;
- in un determinato istante le città si caratterizzano per la coesistenza di più fasi, ciascuna presente in dimensioni diverse. Ciò significa che l'immagine della città in un dato istante è composta da fattori ed elementi non univocamente determinati. Tra le diverse fasi ve ne sarà comunque una dominante, per cui il centro urbano viene associato prevalentemente a quel fattore e a quella fase;
- molto diverse sono le condizioni delle città occidentali da quelle delle città appartenenti ad altre aree geografiche. Le città occidentali sono maggiormente associabili alle ultime fasi, mentre le città dei paesi in fase di sviluppo sono associabili maggiormente alle prime due;
- la quarta fase caratterizzerà le città solo quando sarà "effettivamente" conveniente e quando i sistemi produttivi che si occupano di sviluppare tecnologie avanzate nel settore dell'energia e della produzione di beni innovativi diventeranno a tal punto competitivi da assumere il ruolo di forza guida al posto di quelle che hanno caratterizzato le fasi precedenti.

### 2.2.2 Città rinnovabile vs città fossile

Uno degli aspetti fondanti del futuro prossimo dei sistemi urbani dovrà essere la loro sostenibilità in termini di consumo delle risorse fisiche (Mazzeo, 2013).

Numerose sono le evidenze sulla insostenibilità dei sistemi urbani e metropolitani; allo stesso tempo, numerose sono le ipotesi su come trasformare la città in un sistema sostenibile, a partire da quattro elementi su cui si incentra la ricerca di settore: compattezza della città, processi di de-urbanizzazione, autonomia energetica e pervasività dei sistemi informativi.

Nella realtà vi sono ancora molti fattori che rallentano la diffusione di elementi di sostenibilità nei sistemi urbani; tra di essi si ricordano il peso specifico dei sistemi energetici tradizionali e quello dei modelli urbani classici. Nonostante ciò l'approfondimento delle problematiche connesse alla crescita della sostenibilità e della resilienza urbana è di importanza vitale e, nonostante le resistenze e le forze in gioco, è necessario continuare ad approfondire l'argomento, anche perché, citando Oscar Wilde (1900), «una mappa del mondo che non include Utopia non vale la pena di essere guardata».

Un ampio filone di studi urbani ha iniziato ad occuparsi di modelli urbani più rispondenti ai principi di sostenibilità nell'uso delle risorse energetiche e territoriali, ma l'effettivo successo di tali modelli si scontra con la visione classica della metropoli moderna, figlia dello sviluppo industriale e delle materie prime fossili. Tale visione ha reso possibile la formazione di luoghi organizzati (le città) nei quali l'aggregazione di attività e funzioni ha creato strutture complesse divenute motori di sviluppo economico, culturale e sociale, oltre che vetrine dei sistemi economici capitalistici. A tali qualità si accompagnano molte criticità; da citare, a questo proposito, la connessione tra sviluppo delle attività economiche, espansione fisica incontrollata e quantità delle risorse consumate, dimensione che costringe estesi territori a "lavorare" per le città.

Se si parte dalla constatazione che la città moderna ha un motore "fossile", perché tale è la fonte di energia primaria che la muove, e si ragiona sulla necessità di arrivare ad una città "rinnovabile", viene spontaneo sostenere che è la stessa filosofia alla base della costruzione della

città moderna a dover essere messa in discussione. Non si può pensare ad una città rinnovabile rimanendo aggrappati a modelli comportamentali basati sul consumo onnivoro di risorse o a modelli urbani di tipo espansivo.

L'applicazione alla città di principi più avanzati di sostenibilità si scontra con una serie rilevante di resistenze. Per questo motivo si può ragionevolmente sostenere che essa prenderà piede solo nel momento in cui sarà dimostrato che tale operazione è fonte di ricchezza e sviluppo, a fronte di convincimenti ancora largamente presenti che ritengono la sostenibilità un fattore frenante dello sviluppo. Convincimento che, oggettivamente, è sia un handicap che una miopia, in quanto l'economia del futuro prossimo dovrà necessariamente misurarsi con aspetti avanzati di sostenibilità applicata.

Per questi motivi le applicazioni urbane che contengono elementi avanzati di sostenibilità sembrano destinate ad essere, ancora per un certo tempo, dei casi isolati, quasi dei precursori necessari ma ancora di là da venire, esempi che destano interesse per le soluzioni ipotizzate ma il cui trasferimento nel corpo esteso della città è ancora incerto ed indefinito.

## 2.3 Verso la città intelligente

I modelli presentati finora sono modalità di lettura dei processi di evoluzione urbana che possono applicarsi a partire dal momento in cui sulla città si abbatte il vento della trasformazione economica basata sull'industria; a questo scopo essi mettono in luce una serie di determinanti che hanno reso possibile il fenomeno urbano e le modalità con le quali esso è avvenuto.

Più interessante, forse, è comprendere come questi modelli possono essere utilizzati come base di partenza per definire ipotesi di evoluzione futura. Per fare ciò le strade possibili sono diverse. Una di queste è costruire analisi di scenario che ipotizzino una o più traiettorie evolutive in funzione di una serie di fattori di riferimento.

### 2.3.1 Espansione e de-urbanizzazione

Quali possono essere gli scenari probabili che nel prossimo futuro potranno presentarsi di fronte alla città?

Il primo è uno scenario che prefigura la continuità del fenomeno ipotizzando una persistenza nelle condizioni che l'hanno reso possibile nel passato. In questo caso si può parlare di processi di "peri-urbanizzazione" o di espansione spaziale continua di una città (Piorr *et al.*, 2011), o di altre modalità di organizzazione della città, come quelle note sotto il termine "*exurbanization*", usato da Van den Berg *et al.* (1982), che si basano sui fenomeni di trasferimento di popolazione ed attività dal centro urbano verso la periferia. Entrambi questi processi sono strettamente connessi con la continuazione dell'espansione urbana.

Se però le condizioni al contorno mutassero, anche le conseguenze sulle traiettorie evolutive potrebbero cambiare fino ad arrivare ad una inversione dei processi di sviluppo urbano, ad una sorta di "de-urbanizzazione", ossia alla riduzione della dimensione fisica della città con o senza riduzione del numero di residenti ed utenti, da realizzare mediante azioni di riorganizzazione, di ricompattamento e di massimizzazione delle funzioni. In altre parole, si può ipotizzare un processo di riduzione controllata della dimensione delle città, realizzata per mezzo di processi di concentrazione e naturalizzazione.

I processi di de-urbanizzazione spontanea non sono una novità, in quanto sono da considerare come fenomeni contingenti di crescita e decrescita urbana che, nei casi più estremi, hanno portato alla morte di molte città. Un caso di grande interesse è quello relativo alla città di Roma.

Al culmine del suo splendore, la capitale di uno dei più estesi imperi dell'antichità aveva oltre un milione di abitanti; la crisi dell'impero, il suo sfaldamento, la trasformazione della città nel centro della nuova religione cristiana, le alterne fortune dal punto di vista urbanistico e architettonico, portarono nel corso dei secoli ad una costante riduzione del numero di abitanti, al punto che nel 1870, anno dell'unificazione della città al Regno d'Italia, la sua popolazione si era ridotta a meno di 100.000 abitanti sparsi su un territorio molto più piccolo di quello racchiuso dalle Mura Aureliane (Mazzeo 2011).

### 2.3.2 Densificazione e rinaturalizzazione

Come detto in precedenza la de-urbanizzazione può attuarsi mediante processi di densificazione e di naturalizzazione.

I processi urbani e territoriali di densificazione e naturalizzazione rappresentano due distinte modalità di azione che rispondono ad un obiettivo unico che è quello della proposizione di processi di riorganizzazione urbana che aspirino a ridurre se non ad annullare il consumo di suolo incrementando, nel contempo, la sostenibilità complessiva del sistema urbano.

Queste azioni hanno caratteristiche diverse.

La densificazione è la crescita di densità volumetrica e funzionale su una unità di territorio. Essa può essere realizzata su diverse tipologie di aree.

Una prima tipologia è quella delle aree sotto-utilizzate, nelle quali è possibile inserire nuove funzioni compatibili con quelle esistenti allo scopo di realizzare un incremento delle densità presenti anche mediante azioni di sostituzione degli elementi fisici che insistono sull'area. Da un punto di vista socio-economico la densificazione può dare esiti molto positivi sia per i soggetti privati che per quelli pubblici. I primi sono avvantaggiati dall'incremento di valore dei beni immobili e dalla continuità nell'uso dello spazio; i secondi lo sono per la moltiplicazione delle funzioni, per la loro diversificazione e per la conseguente riduzione delle conseguenze connesse alla mobilità privata (Moccia 2010).

Una seconda tipologia è quella delle aree abbandonate. In questo caso è necessario approfondire l'uso che si vuole fare dell'area in considerazione della presenza potenziale di forti criticità ambientali dovute alla precedente utilizzazione dei suoli e sulla base di una attenta analisi delle esigenze e delle necessità che il sistema urbano esprime.

La densificazione può essere una azione per la costruzione di un modello rinnovato di sviluppo urbano ma la sua proposizione presuppone scelte di fondo in relazione alla tipologia di mobilità che si vuole preferire. Infatti, la città dell'automobile e la città del trasporto pubblico sono opzioni alternative perché alternativi sono i presupposti concettuali che ne sono alla base: mentre la prima privilegia la condizione personale dei cittadini, la seconda privilegia quella comunitaria.

Le azioni di densificazione possono essere realizzate prevedendo tre fasi d'azione principali:

- 1) identificazione e caratterizzazione delle aree sotto-utilizzate o inutilizzate;
- 2) selezione delle soglie di densificazione da applicare;
- 3) uso di soluzioni innovative (a basso consumo di energia e a basse emissioni) per la pianificazione urbana locale e per il disegno degli edifici.

È interessante notare, comunque, come il concetto di densificazione abbia sia sostenitori che detrattori e che i pianificatori sono alla ricerca continua della soglia ideale di densità quale limite non superabile in grado di consentire la vivibilità dello spazio urbano per i singoli e per la collettività. Si può quasi affermare che il livello di densità ideale è una sorta di Santo Graal dell'urbanistica.

Il secondo processo, quello di naturalizzazione, interessa principalmente spazi a bassa densità di edificazione, residenziali o destinati ad altro uso, e gli spazi nei quali è già presente una considerevole matrice naturale o agricola. In queste aree le azioni da portare avanti possono consistere nella proibizione di ogni attività che porti all'incremento di volumi ed attività e nella successiva riduzione dei volumi e delle funzioni con rimozione di quelle non direttamente necessarie alle attività agricole e alla gestione degli spazi naturali.

È evidente che le azioni di naturalizzazione sono, al momento, estremamente difficili per motivi di ordine sociale, economico e politico. L'accettabilità generalizzata di politiche di questo tipo necessita di un significativo intervento pubblico a lungo termine, tale da rendere sopportabili costi economici molto elevati. L'azione del pubblico potrebbe essere sostenuta dalla diffusione di una maggiore consapevolezza ambientale che, basata su elementi concreti, renda evidenti i vantaggi ottenibili a fronte degli sforzi richiesti.

### 2.3.3 Scenari di evoluzione urbana

Uno scenario è una descrizione narrativa che, a partire da un coerente insieme di fattori, caratterizza, su base probabilistica, una delle possibili alternative che potranno avverarsi in un tempo futuro (Huss, 1988). Più in generale, l'analisi di scenario permette di descrivere l'evoluzione possibile di un certo fenomeno (trasformazioni nell'uso del suolo, investimenti produttivi, cambiamenti ambientali, ...) ipotizzando che siano possibili traiettorie alternative – denominate, appunto, scenari – in relazione al mutare del valore assunto da una serie di variabili guida (Postma *et al.*, 2005).

Gli scenari rientrano nella famiglia delle tecniche di simulazione e permettono di individuare, per una data realtà sottoposta ad analisi, diverse traiettorie di evoluzione. Tali traiettorie pervengono a stati terminali diversi, ciascuno dei quali corrisponde ad un insieme di eventi che potrebbe aver luogo. L'analisi di scenario, inoltre, rappresenta una metodologia utilizzabile per incrementare la conoscenza di un fenomeno, al pari di altri approcci e metodologie appartenenti alla famiglia delle tecniche multicriterio.

Per un giusto uso di queste tecniche è necessario che gli scenari (a) intercettino i diversi stati raggiungibili dall'oggetto dell'analisi, quindi siano costruiti in modo coerente con il fenomeno; (b) siano definiti da un numero limitato di variabili e (c) che queste variabili siano indipendenti tra di loro di modo che, quando combinate, rappresentino in dettaglio le diverse situazioni che possono incontrarsi nel periodo temporale selezionato (Damodaran, s.d.).

La costruzione di uno scenario avviene per fasi logiche successive da calibrare caso per caso. Una possibile procedura utilizzabile in una analisi di evoluzione urbana (Postma *et al.*, 2005) può essere quella riportata di seguito:

- mettere a fuoco il problema da risolvere o la decisione da prendere;
- identificare le forze che guidano il cambiamento all'interno dell'ambito locale;
- identificare le forze guida primarie (*key forces*) e definire una gerarchia in base a fattori di importanza e di incertezza;
- selezionare le logiche di funzionamento dello scenario;
- identificare le strategie e le loro implicazioni;
- selezionare gli indicatori e i fattori guida;
- popolare gli scenari con gli elementi individuati;
- discutere le opzioni strategiche;
- concordare il piano di attuazione;
- pubblicizzare gli scenari.



In una analisi di scenario si stimano i risultati potenziali sotto varie condizioni con l'intento di esplicitare il livello di rischio connesso a ciascuno di essi. Questo perché ad ogni scenario è assegnata una probabilità che definisce il suo livello di realizzabilità e che riflette la maggiore o minore possibilità che le ipotesi si verifichino.

Nella sua forma ottimale, una previsione dovrebbe dar luogo ad una serie di scenari diversi, ottenuti modificando la dimensione delle variabili.

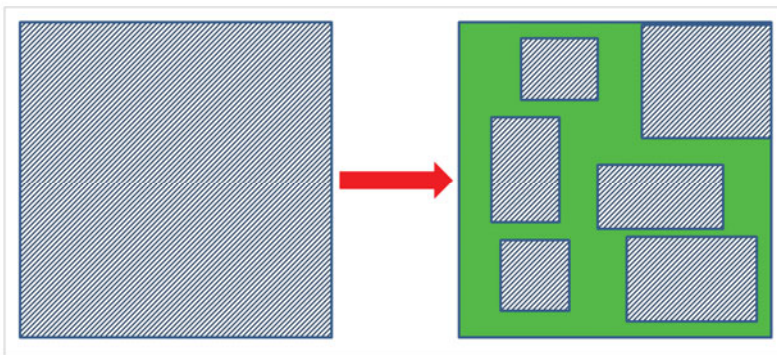
Le tecniche di scenario possono essere utilizzate per due finalità diverse: la prima ha come risultato la costruzione della migliore alternativa possibile, la seconda ha come risultato la individuazione di due alternative limite, una che rappresenta la migliore possibile, l'altra che rappresenta la peggiore possibile; in questo secondo caso l'analisi ha due soluzioni e ciascun indicatore di base è tarato in relazione al migliore e al peggiore dei valori possibili. Si stimano quindi i risultati nel caso di massima positività – scenario alternativo migliore – e in quello di massima negatività – scenario alternativo peggiore.

L'utilizzazione dei risultati da parte dei decisori pubblici può essere duplice: da un lato la differenza tra caso migliore e caso peggiore può essere usata come misura del rischio, in considerazione del fatto che più essa è ampia più aumenta la probabilità di incappare in risultati negativi o non ben definiti; nella seconda gli attori, soprattutto quelli pubblici, possono controllare gli effetti potenziali delle loro previsioni di pianificazione utilizzando come stato limite il peggiore degli eventi.

È da tener presente, comunque, che le analisi che si basano sui casi migliore/peggiore non sono molto soddisfacenti, per il fatto che esse appiattiscono lo scenario su stati limite spesso paradossali (Postma *et al.*, 2005).

In una analisi di scenario si possono riconoscere quattro momenti critici: il primo è la determinazione dei fattori da utilizzare per costruire lo scenario; il secondo è la definizione del numero di scenari da analizzare; il terzo è la stima dei caratteri relativi ad ogni scenario; il quarto è la determinazione della probabilità di accadimento da assegnare ad ogni scenario.

Il risultato che viene fuori da una analisi di scenario può essere presentato come valore assoluto, se applicato ad uno scenario, o come valore relativo se applicato a più scenari diversi.



*Figura 2.8 Cambio di paradigma nella organizzazione dello spazio urbano: de-urbanizzazione come passaggio dalla città indifferenziata alla città arcipelago.*

Il processo di trasformazione verso sistemi di livello metropolitano o verso agglomerazioni urbane sempre più estese è uno dei possibili scenari conseguenti ai cambiamenti nei modelli di sviluppo. All'opposto, nuovi modelli possono sorgere come risultato di momenti di crisi e, tra



questi, sono da prendere in considerazione i modelli che prevedono un processo di de-urbanizzazione e di naturalizzazione, anche se la loro effettiva applicabilità deriva dalla risposta che si dà a due specifiche questioni: si può pensare a strutture urbane basate su processi di riduzione e riorganizzazione dello spazio utilizzato? Si può pensare ad una organizzazione spaziale basata su città più piccole e compatte?

Le domande conducono alla costruzione di uno scenario secondo il quale una struttura urbana estesa ed unitaria si trasforma in una nuova struttura di dimensioni inferiori composta da un arcipelago di centri urbani compatti circondati da una matrice verde che si viene a formare come risultato di processi paralleli di naturalizzazione del territorio. Si passerebbe cioè da una città estesa ed indifferenziata ad una città-sistema in cui i nuclei urbani sono più chiaramente definiti, quasi a formare un arcipelago urbano immerso in una matrice agricola o naturale (Figura 2.8).

L'evoluzione della struttura urbana può essere spiegata come la costruzione di una traiettoria di trasformazione potenziale che parte da uno Scenario Zero, rappresentato dalla città odierna, con la sua diffusione incontrollata, l'inquinamento e i costi aggiuntivi che vengono ad accumularsi in termini di inefficienza e di spreco di risorse.

Definito lo Scenario Zero e le condizioni al contorno nelle quali esso lavora, si passa ad applicare le stesse agli scenari evolutivi. Se volessimo applicare la metodologia "caso peggiore/caso migliore" dovremo associare a ciascuno di essi l'ipotesi di trasformazione urbana più rispondente ad essi. Nel caso in esame al caso peggiore si associa il processo che si basa sulla prosecuzione e sulla estensione dei fenomeni di diffusione urbana, al caso migliore sia associa il processo che si basa su azioni di densificazione e di naturalizzazione (Figura 2.9).

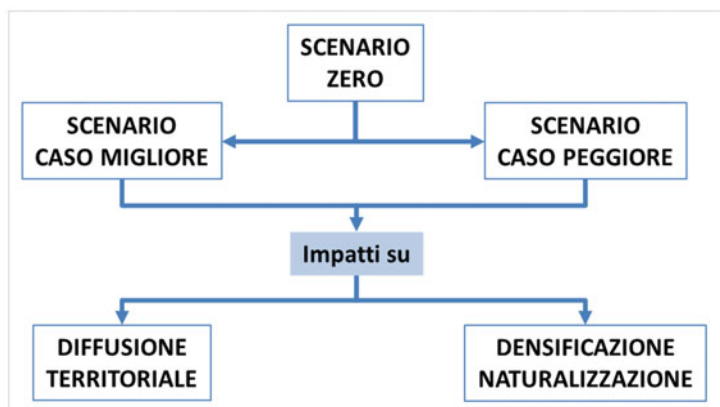


Figura 2.9 Struttura metodologica relativa all'applicazione dell'analisi di scenario nel caso di processi di de-urbanizzazione.

Una analisi di questo tipo presenta una serie di difficoltà le cui soluzioni meritano particolare attenzione. Si fa riferimento, in particolare, all'incertezza insita nella costruzione degli scenari e alle conseguenze che potrebbero derivarvi in termini di *wicked problem* (Rittel *et al.*, 1973), ossia di problema che si caratterizza, secondo Wilkinson *et al.* (2008) per essere una «sfida a carattere caotico o circolare per la quale non esiste una soluzione definitiva. Ciò deriva dal fatto che i diversi soggetti che agiscono hanno differenti prospettive, spesso contraddittorie, così come le risorse discontinue e i cambiamenti politici mutano costantemente il contesto di soluzione del problema, così che spesso ci sono più soluzioni concorrenti ad un problema contorto. L'aspetto circolare dei problemi contorti consiste nel fatto che una possibile soluzione

ad un qualunque problema di questo tipo sta nel rivelare o nel creare un problema ancora più complesso».

Se si ipotizza la predisposizione di uno scenario finalizzato ad applicare azioni di densificazione, i passaggi che possono essere utilizzati per pervenire al risultato sono, in linea di massima, i seguenti:

1. caratterizzazione dell'obiettivo dell'analisi: definizione delle traiettorie di impatto sulla diffusione territoriale, sulla densificazione e sulla naturalizzazione;
2. scelta dei criteri in base ai quali misurare le forze guida, ossia degli elementi primari che influenzano l'evoluzione del sistema che si sta analizzando. In questo tipo di analisi possono essere utilizzati una serie di criteri tarati su quelle che possono essere considerate le forze guida nel processo di cambiamento, ossia: 2a) costo dell'energia; 2b) impatto delle nuove tecnologie sulla mobilità; 2c) ruolo del trasporto pubblico; 2d) efficienza dell'amministrazione locale nella gestione del territorio; 2e) distribuzione del reddito;
3. scelta di un sistema di indicatori per ciascun criterio;
4. caratterizzazione dello Scenario Zero: uso dei criteri per definire la situazione corrente;
5. caratterizzazione dello Scenario relativo al Caso Migliore. In questo caso il processo utilizza i criteri selezionando solo gli andamenti positivi;
6. caratterizzazione dello Scenario relativo al Caso Peggior. In questo caso il processo utilizza i criteri selezionando solo gli andamenti negativi;
7. analisi dei risultati: impatto su diffusione urbana, densificazione e naturalizzazione nei due casi migliore/peggiore.

Particolare attenzione deve essere usata nella scelta dei criteri elencati al punto 2, che nel seguito vengono brevemente analizzati.

L'urbanizzazione è un processo complesso che ha visto una crescita esponenziale a partire dalla fine del XIX secolo. Questo processo è connesso all'introduzione e all'uso dell'automobile e della ferrovia, ossia di nuove modalità di trasporto che hanno permesso la mobilità di massa. Se si considera la mobilità come la principale forza che ha reso possibile l'affermazione di un modello di urbanizzazione diffusa, è possibile ipotizzare un cambiamento in questa traiettoria evolutiva solo se i fattori alla base del modello cambiano. Se il fattore principale è la mobilità attuata mediante automobile, il cambiamento è possibile solo se l'uso di questo tipo di mezzo è reso difficile da uno shock che ne riduca notevolmente l'utilizzabilità. Per questa ragione molti dei criteri presi in considerazione sono connessi strettamente alla mobilità di persone e beni.

Anche per quanto concerne i cambiamenti tecnologici è necessario fare alcune considerazioni. L'impatto delle tecnologie viene normalmente considerato positivo. Nonostante ciò l'introduzione di mutamenti tecnologici deve essere verificato con attenzione perché può produrre due impatti di segno opposto e, quindi, aumentare o ridurre i livelli di criticità presenti nell'ambito di studio; inoltre, devono essere analizzati gli impatti secondari su altri criteri.

Per le loro caratteristiche generalmente positive le innovazioni tecnologiche sono utilizzate normalmente nelle azioni di mitigazione. Queste azioni possono agire su due versanti diversi, quello della modificazione delle fonti di produzione energetica e quello della riduzione della domanda di energia. «Il cambiamento della sorgente di fornitura – passando da quelle basate sul carbonio a quelle che forniscono carburanti ed energia alternativa – avviene in tempi misurabili in decenni, anche sotto scenari aggressivi di tassazione del carbonio, per cui le strategie di riduzione della domanda sono estremamente importanti. Aumentare l'efficienza della combustione dei veicoli e degli impianti e l'efficienza energetica degli edifici significa agire su due percorsi di riduzione della domanda, anche se misure più profonde dovranno interessare il comportamento sociale e i modelli di insediamento» (Condon *et al.*, 2009).

Una ultima considerazione è relativa alla generale scarsa efficienza nel controllo del processo di pianificazione compiuto dalle pubbliche amministrazioni, che comporta spesso risultati in netto contrasto con la necessità di tutela del territorio e di protezione delle sue condizioni.

La costruzione dei due scenari estremi, come detto, si basa sulla individuazione di andamenti positivi o negativi dei criteri elencati.

Nel caso di scenario migliore:

- il costo dell'energia si stabilizza grazie al ritrovamento di nuove riserve e alle politiche di contenimento dei consumi;
- il contributo delle nuove tecnologie ha un significativo impatto sulla riduzione dei consumi e sulla diversificazione delle fonti, per cui le quote di mercato coperte da fonti fossili si riducono progressivamente;
- aumentano le risorse a disposizione del trasporto pubblico e le risorse aggiuntive vanno ad incrementarne la qualità e la frequenza;
- il controllo del territorio è reso più attento e si incrementa la protezione di aree sensibili ed ecosistemi;
- la redistribuzione dei redditi riduce il numero di famiglie al di sotto della linea di povertà.

Nel caso di scenario peggiore:

- i costi dell'energia aumentano significativamente;
- il costo del trasporto pubblico aumenta con l'aumento del prezzo del carburante e la riduzione degli aiuti pubblici;
- il contributo delle nuove tecnologie applicate alla mobilità è insufficiente ad incidere sulla redistribuzione dei consumi per fonti energetiche;
- i servizi pubblici locali sono soggetti a rilevanti riduzioni nella qualità del servizio offerto;
- il governo del territorio è debole e non contrasta il consumo suolo e la riduzione complessiva di qualità;
- la percentuale di famiglie in stato di povertà è in crescita.

Dalla definizione degli andamenti positivi e negativi relativi ai due casi estremi viene fuori la fase finale della procedura, ossia l'analisi dei risultati e la individuazione del caso più probabile. Per raggiungere un risultato credibile i diversi criteri devono essere sottoposti ad una analisi di consistenza che si traduce nella definizione delle probabilità che i due effetti (quello positivo e quello negativo) avvengano in un arco temporale definito. Con ciò si assegna ai due eventi estremi una probabilità diversa e si individua per ogni criterio quale è l'evenienza che ha la maggiore probabilità di realizzarsi.

Il risultato potrà caratterizzarsi per essere assolutamente negativo, assolutamente positivo o potrà assumere una caratterizzazione intermedia. In particolare, i due casi estremi impattano in modo specifico sulla gestione del territorio, per cui l'evenienza del caso peggiore ha come conseguenza un forte degrado del territorio, mentre quella del caso migliore è il punto di partenza per un processo di trasformazione urbana in una direzione più sostenibile.

Se si mettono in relazione i processi di diffusione urbana, di densificazione e di naturalizzazione con i due scenari peggiore e migliore viene fuori un risultato interessante. Considerando i criteri si può affermare, infatti, che l'evenienza del caso migliore può influenzare in modo positivo tutti e tre i processi urbani; ciò perché, in un modo o nell'altro, tutti e tre sono processi che necessitano di un clima socio-economico positivo, anche se ciascuno di essi presenta caratteristiche nettamente definite e differenziate.

Al contrario, il verificarsi degli impatti negativi influisce positivamente solo sull'ipotesi di densificazione in quanto è l'ipotesi meno costosa tra le tre e, quindi, quella che è più facilmente realizzabile in una situazione di risorse decrescenti (Figura 2.10).

Due considerazioni sono doverose. La prima è di ordine politico e sottolinea che le scelte in campo decisionale sono fondamentali per influenzare gli andamenti e le traiettorie future. La seconda è di ordine metodologico e si traduce nel ricordare che le due ipotesi estreme sono anche le meno probabili. Ciò significa che le traiettorie effettive saranno basate con maggiore probabilità su valori dei criteri che non sono definiti in modo chiaro ma che possono essere associate a stadi intermedi tra quelli più positivi e quelli più negativi.



*Figura 2.10 Analisi di scenario: influenza potenziale dei casi limite (caso migliore e caso peggiore) sui modelli di organizzazione urbana analizzati.*

Se si considera la realtà italiana l'applicazione del modello che si è presentato in precedenza, finalizzato alla verifica di ipotesi di densificazione e naturalizzazione, dovrebbe partire dalla specificazione delle condizioni al contorno che rendono particolare questa realtà. Queste condizioni al contorno sono di tipo generale e rappresentano fattori che possono favorire o, al contrario, contrastare la realizzazione degli scenari.

Nello specifico caso si possono considerare tre fattori che possono incidere in modo particolarmente gravoso:

- i costi energetici;
- gli elementi di criticità infrastrutturale;
- i costi di riconfigurazione delle aree urbane da densificare e/o naturalizzare.

Si è detto in precedenza che le caratteristiche della mobilità sono essenziali per definire possibili scenari alternativi. A questo proposito è interessante riportare un brano di un articolo del 2012 in cui Murray *et al.* ricordavano come l'Italia presentasse un grave problema di approvvigionamento energetico, soprattutto in relazione agli effetti della variazione dei prezzi della materia prima petrolifera. «Nel 1999, quando l'Italia adottò l'Euro, il surplus commerciale annuo era di 22 miliardi di dollari.

Da allora, la bilancia commerciale italiana si è modificata drammaticamente e il Paese presenta oggi un deficit di 36 miliardi di dollari. Sebbene questo cambiamento ha molte cause, incluso l'incremento di importazioni dalla Cina, l'incremento del prezzo del petrolio è quella più importante. Nonostante un decremento di importazioni di 388.000 barili al giorno rispetto al 1999, l'Italia oggi spende circa 55 miliardi di dollari all'anno per l'importazione di petrolio, 12 miliardi in più rispetto al 1999. La differenza è prossima all'attuale deficit commerciale annuo. Il prezzo del petrolio è probabilmente una delle maggiori cause della

crisi dell'Europa meridionale, laddove i paesi sono completamente dipendenti dal petrolio estero» (2012, 435).

Se oggi, dopo soli 4 anni, si dovesse fare lo stesso ragionamento si dovrebbero aggiornare molti dati: in particolare, quelli relativi alla rilevanza assunta dalle energie rinnovabili all'interno del parco energetico nazionale o l'andamento incostante dei prezzi del petrolio, a testimoniare della volatilità di un sistema che si basa su elementi che possono mutare molto velocemente e che devono essere tenuti costantemente sotto controllo nel prossimo futuro. Comunque si può ipotizzare che il fattore impatti favorevolmente sui processi di densificazione e naturalizzazione, in quanto ad essi sono connessi processi di riduzione significativa dei consumi.

Un secondo elemento di criticità è dato dalla inefficienza infrastrutturale del sistema Italia, dovuta a specifiche scelte compiute nel recente passato e ad una scarsa attenzione al miglioramento e alla gestione delle infrastrutture esistenti. Tale inefficienza rappresenta un costo per l'economia della nazione e si traduce in un fattore che impatta negativamente sui processi volti a creare maggiore sostenibilità all'interno dei sistemi urbani.

Passando ai costi ipotetici di realizzazione degli scenari è possibile affermare che processi come quelli ipotizzati in ambiti già urbanizzati hanno costi di non indifferenti. L'abbattimento di un edificio e la sua sostituzione con uno spazio naturalizzato comporta costi di smantellamento, di trasporto a discarica, di rimozione di materiali pericolosi, di ricostruzione dello strato vegetale, di ricollocazione di attività e di modifica dei valori immobiliari. Se si estende il ragionamento ad un territorio più ampio i costi della riorganizzazione territoriale iniziano a diventare significativi, al punto da ipotizzare che il fattore possa avere un impatto negativo sulla effettiva realizzazione di processi di densificazione e naturalizzazione.

Ricapitolando.

Il primo scenario prevede che la diffusione urbana continui senza limitazioni con le stesse tendenze del passato. I territori circostanti la città sono urbanizzati in modo crescente e quantità sempre maggiori di aree agricole o naturali sono trasformate in aree destinate ad ospitare residenze, commercio, industrie ed infrastrutture. Parallelamente si verifica anche l'estensione della città consolidata, che si espande verso i sobborghi (Figura 2.11(a)).

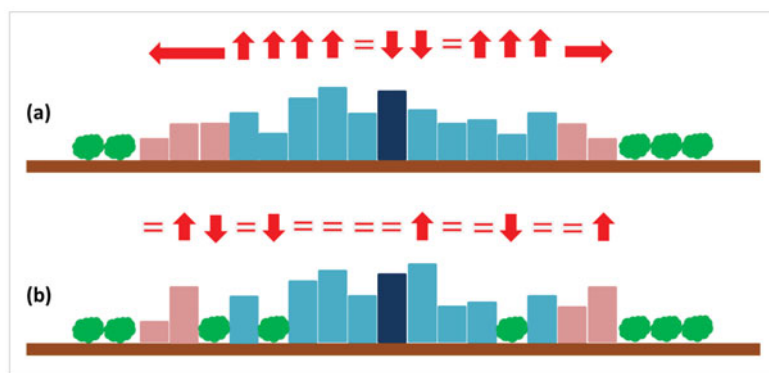


Figura 2.11 Lo scenario di diffusione (a) e lo scenario di contenimento urbano (b).

Il secondo scenario ipotizza che la diffusione urbana si fermi o assuma andamenti negativi; in questo caso la città concentra le sue attività in spazi minori e parti del territorio vengono naturalizzate. Questa traiettoria presuppone che possano essere controllate e cambiate le forme di evoluzione urbana forzandole verso direzioni quali la densificazione e la naturalizzazioni di

parti del territorio, da considerare come azioni a grande incisività dal punto di vista della sostenibilità ambientale (Fig. 2.11(b)).

Le due traiettorie rappresentano possibili evoluzioni delle strutture urbane e possono essere classificate in termini di continuità o di cambiamento del modello di evoluzione.

## 2.4 Processi di innovazione nei sistemi territoriali

Affrontare i cambiamenti significa pensare ad elementi di innovazione nelle attività che si stanno realizzando. Ciò vale anche per un piano urbanistico inteso come struttura tecnica destinata a governare un processo di cambiamento territoriale. Da questo punto di vista è possibile distinguere tre diversi approcci (Roggema *et al.*, 2012):

- il “cambiamento come incremento”, ossia il piano nella versione standard che prevede continuità di azione;
- il “cambiamento come transizione”, ossia il passaggio incrementale da uno stato ad uno successivo senza cambiamento di traiettoria;
- il “cambiamento come trasformazione”, la versione più radicale, che prevede una modificazione radicale dei processi esistenti e una loro totale sostituzione.

Il primo tipo di cambiamento, quello incrementale, è il più debole, in quanto sia gli obiettivi, che le politiche, che le indicazioni localizzative hanno in sé fattori marginali di innovazione. Le politiche già definite vengono riprese nei piani successivi, senza alcun tipo di cambiamento negli indirizzi. I cambiamenti di tipo incrementale possono essere visualizzati come una linea retta più o meno inclinata lungo la quale sono posizionati gli stati che nel tempo si susseguono. Essi prefigurano una evoluzione da A ad A'' attraverso A', anche se nel tempo possono presentarsi situazioni che avrebbero bisogno, ad esempio, di portare la condizione del sistema verso un punto diverso, come B (Figura 2.12).

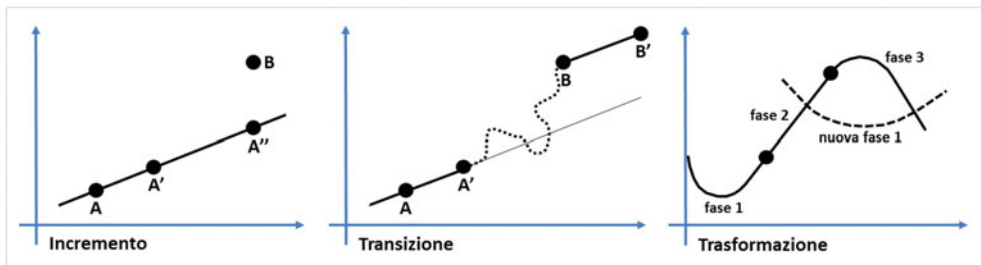


Figura 2.12 Tipologie di processi di cambiamento. Da Roggema *et al.* (2012).

Una transizione, a sua volta, può essere definita come un processo graduale e continuo di cambiamento, tale da modificare strutturalmente il carattere di una società o di una parte complessa di essa. Si può pensare ad una transizione come ad un intervallo che si viene a creare tra due fasi di stabilità (De Roo, 2008), caratterizzate da una dinamicità intrinseca che rende possibile il passaggio da un vecchio sistema, che possiamo pensare debole, ad un nuovo sistema, che possiamo pensare più forte. Questa transizione può essere affrontata più agevolmente se essa è stata già sperimentata in altri casi. Gli schemi corrispondenti descrivono il processo a partire da una linea continua che, ad un certo punto, perde le sue caratteristiche. Questo è il momento nel quale appaiono processi caotici al termine dei quali la linea continua ricomincia. La continuità della linea sta a significare che il sistema non si è completamente

trasformato e che esso ha raggiunto solo uno stato più stabile caratterizzato da maggiore complessità e qualità.

Una trasformazione può essere definita come la capacità di modificare un sistema stabile in modo che esso diventi un altro tipo di sistema. Ciò avviene quando le strutture economiche e sociali (ma anche quelle ecologiche) rendono il sistema esistente insostenibile. Una trasformazione ha una fase di preparazione, una di effettiva realizzazione e una di stabilizzazione (Chapin *et al.*, 2009). Il periodo tra la preparazione e la realizzazione rappresenta una "finestra di opportunità" ed è il periodo nel quale sono possibili una molteplicità di opzioni e una sequenza di eventi che non hanno ancora un senso definito e non portano ancora ad una traiettoria trasformativa.

Per trasformazione si può intendere sia il cambio di direzione di un sistema, che il passaggio da un sistema ad un altro, che la presenza di un processo di crescita discontinua. Inoltre, una trasformazione può avvenire in un momento nel quale il precedente sistema non aveva ancora finito di esplicare le sue potenzialità. Nel grafico che definisce la trasformazione sono individuabili tre fasi caratteristiche: la prima è quella della creazione, la seconda del miglioramento e la terza dell'innovazione vera e propria. Una trasformazione, inoltre, può avvenire mentre è ancora in corso il miglioramento del sistema precedente provocando, con ciò, una interferenza.

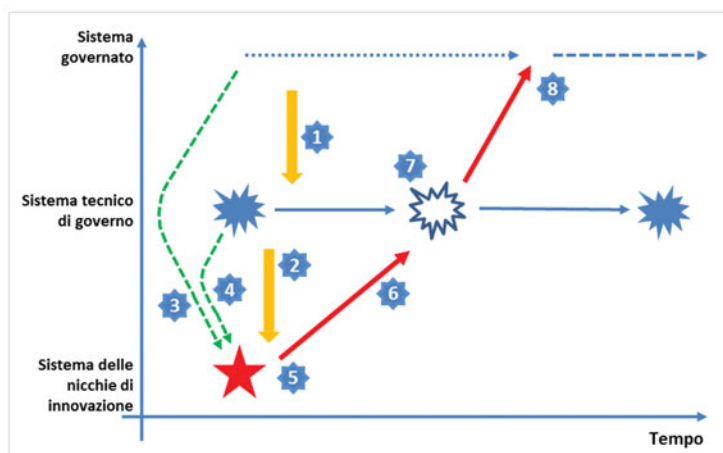


Figura 2.13 Interazioni tra livelli in una prospettiva multilivello. Da Roggema *et al.* (2012).

Il processo di trasformazione consiste di diversi momenti (Figura 2.13). Intanto vi è sempre la possibilità di un cambiamento potenziale, anche se la situazione esistente è dinamicamente stabile (pt. 2). Essa però avverrà solo se la pressione proveniente dal sistema governato crea una finestra di opportunità (pt. 1). In questa situazione sia il livello del sistema governato che quello del sistema di governo creano nuove potenzialità di innovazione che vanno ad influenzare dall'esterno le nicchie (pt. 3 e 4), ossia i nodi dai quali si origina e si diffonde l'innovazione (pt. 5). Una volta che queste innovazioni sono sviluppate e sono allineate all'interno di un progetto dominante (pt. 6) esse sono capaci di rompere la situazione esistente (pt. 7) e provocarne una trasformazione anche radicale che conduce ad uno stato nuovo e diverso. Infine, quando il cambiamento a livello di governo si è stabilizzato, anche il sistema governato viene influenzato, grazie anche alla diffusione dei nuovi sistemi di valori che nel frattempo hanno rafforzato la loro presenza (pt. 8).

Le considerazioni precedenti esplicitano un fattore che è necessario tenere sempre in conto, ossia che la realtà nella quale agisce un sistema di pianificazione è sempre in evoluzione ed, in quanto tale, può svilupparsi con modalità decisamente imprevedibili.

La situazione che normalmente si presenta è quella di un adattamento continuo delle condizioni territoriali. Un processo che non modifica le traiettorie tradizionali, ma le conferma basando le proprie previsioni su un sistema di certezze che deriva da quanto avvenuto nelle fasi precedenti. Meno frequente, ma più interessante, è la situazione nella quale i processi di adattamento non bastano più e sono necessari processi di maggiore incisività. Questi presuppongono un cambiamento anche radicale delle politiche svolte nel passato e la loro trasformazione in politiche innovative. Tale situazione è più rischiosa rispetto a quella che si basa sulla continuità, anche perché si fonda su dati meno certi e a maggiore grado di aleatorietà. Esse, però, in determinate situazioni, sono necessarie, se non obbligatorie. E questo è il caso nel quale ci si trova ad operare oggi, con condizioni al contorno che richiedono innovazione spinta anche nella pianificazione.

## 2.5 Bilanci ambientali della città

«L'esistenza della città implica già una scelta di fondo: la rinuncia a un modello di vita e di organizzazione sociale, tutto basato sulla integrazione uomo-natura, per un modello tutto basato sulla integrazione uomo-uomo; l'abbandono di funzioni di produzione basate sui fattori terra e lavoro per funzioni di produzione basate su capitale fisso sociale, informazione ed energia» (Camagni, 1996, 15).

Questo cambiamento rovescia il rapporto originario tra uomo e natura e lo trasforma in uno completamente sbilanciato a vantaggio dell'uomo e della sua volontà di supremazia sul mondo naturale. Questo dato di fatto ha permesso all'uomo di trasformare la sua vita da animale a sociale e di costruire la macchina più adatta alla realizzazione di questo sogno di supremazia, la città. Nel fare questo l'uomo ha messo in conto, più o meno consapevolmente, un uso illimitato delle risorse naturali.

Se si vuole analizzare l'impatto dei sistemi urbani sui sistemi ambientali può essere interessante prendere in considerazione il rapporto esistente tra produzione di inquinanti (di ogni tipo) ( $p$ ) e densità territoriale ( $d$ ). Sia il termine " $p$ " che il termine " $d$ " possono essere tradotti in indicatori facilmente misurabili e reperibili. Ad esempio, come traduzione numerica del primo si possono utilizzare le emissioni di gas serra, la produzione di rifiuti, la quantità di acqua che necessita di depurazione e così via, mentre il termine " $d$ " può essere tradotto in vari modi utilizzando, di volta in volta, la densità di volume, la densità di popolazione, la densità di attività e così via. In linea di principio è possibile affermare che la produzione di inquinanti ( $p$ ) aumenta all'aumentare della densità territoriale ( $d$ ) e che tale relazione è rappresentativa dei fenomeni urbani in senso lato, quasi un marchio di fabbrica della città (Figura 2.14).

L'andamento definito dalla crescita lineare è quello che a prima vista sembra il più logico. Approfondendo il ragionamento, però, possono sorgere dei dubbi e possono divenire corrette anche altre letture del fenomeno.

Ad esempio, molto si è discusso sul ruolo della densità territoriale come fattore di sostenibilità urbana e sulla concentrazione delle organizzazioni urbane in territori ristretti come strumento per incrementarne l'efficienza.

Tale efficienza, inoltre, si riverbera anche sul livello di sostenibilità e si traduce nell'ipotizzare un andamento più complesso che può essere così descritto: a densità basse ma in crescita la produzione di inquinanti aumenta, come è logico aspettarsi, in modo più o meno lineare. Ad un



certo punto si raggiungono densità tali da modificare le economie di scala e da renderle più efficienti in termini di consumo, per cui si può ipotizzare una progressiva diminuzione della produzione di inquinanti. Ciò significa che l'incremento di densità può tendere a ridurre il consumo di beni e la produzione di sostanze inquinanti incidendo in maniera positiva sulla sostenibilità del sistema urbano.

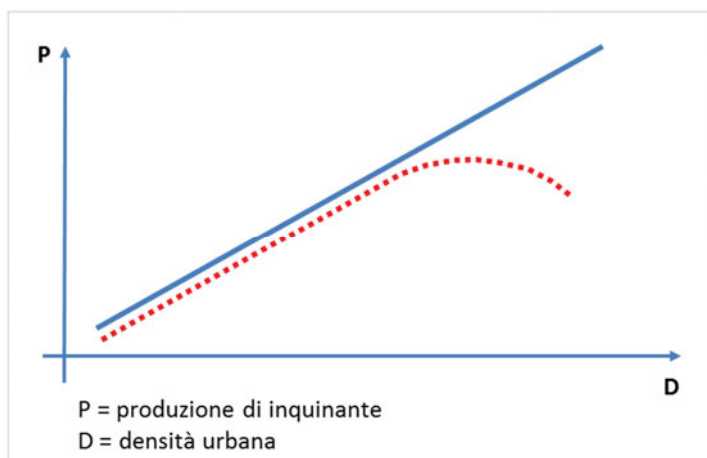


Figura 2.14 Possibili andamenti del rapporto tra densità urbana e produzione di inquinanti.

In modo più realistico, quindi, la relazione fra densità e sostenibilità non può essere lineare in quanto non sono costanti i rapporti tra i fattori che incidono su di essa. Da una parte vi è il livello di sostenibilità come indicatore del benessere collettivo; esso, di norma, deve comprendere almeno tre tipi di fattori (o vantaggi, come dicono gli economisti): l'agglomerazione, l'accessibilità ai beni ambientali e la minimizzazione degli spostamenti; dall'altra, la densità demografica, da correggere mediante gli elementi morfologici che qualificano le tipologie insediative.

Un'avvertenza da fare nell'applicazione di questo modello è la differenza esistente tra produzione complessiva di inquinanti e produzione pro-capite.

Il ragionamento sviluppato in precedenza è valido con entrambe le tipologie di indicatore solo nell'ipotesi che la popolazione complessiva resti costante, come restino costanti le loro abitudini, e che l'unico fattore che si modifichi sia la concentrazione spaziale. Diverso sarebbe il risultato nel caso di popolazione crescente, in quanto un incremento del valore assoluto della popolazione inciderebbe comunque sulla dimensione quantitativa totale.

Quando si parla di incidenza della città sulla sostenibilità ambientale un altro fattore da considerare è la capacità di rigenerazione delle risorse naturali, o *carrying capacity*. Essa può essere considerata, anche all'interno di un intervallo variabile, un fattore abbastanza costante nell'unità di territorio, nel senso che la variabilità di cui si faceva cenno in precedenza non è ampia (Figura 2.15). Ciò significa che se ci si trova al di sotto di tale limite l'intensità di uso del territorio può essere incrementata fino ad un valore limite senza incidere sulla *carrying capacity*, mentre se ci si trova oltre ciò non è più possibile perché si è già al di sopra del limite potenziale di quel territorio. Ciò si traduce nel fatto che la produzione complessiva è più bassa rispetto alla domanda e la differenza va colmata in altro modo, ad esempio importando risorse.

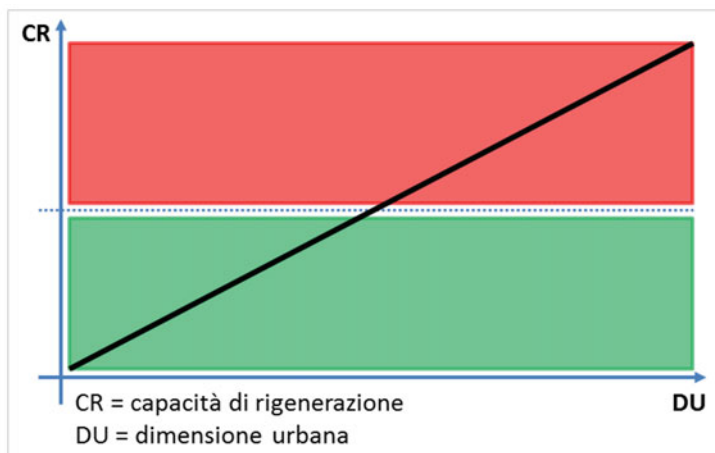


Figura 2.15 La capacità di rigenerazione del territorio in relazione alla dimensione urbana (rappresentazione n. 1).

In altre parole, se si vuole mantenere un equilibrio rigenerativo non è possibile utilizzare il territorio oltre un certo limite. Questo però non ha impedito che le città diventassero sempre più grandi e che ben presto assumessero dimensioni tali da non poter essere più supportate dal territorio di insediamento (Figura 2.16). Le relazioni esistenti tra benessere degli abitanti delle città e carico sul sistema naturale hanno sempre avuto un unico vincitore. Almeno finora.

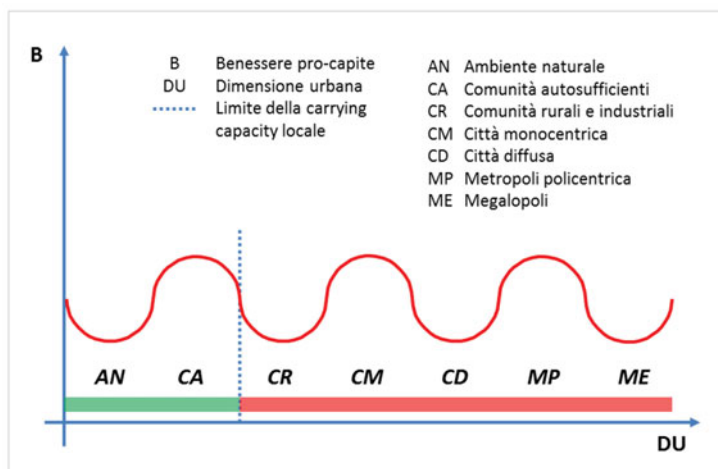


Figura 2.16 La capacità di rigenerazione del territorio in relazione alla dimensione urbana. A partire dalle comunità rurali ed industriali le città superano la carrying capacity locale (rappresentazione n. 2).

Poiché la città si trova costantemente nella parte negativa della capacità di rigenerazione, a causa della sua dimensione complessiva e della concentrazione delle attività, è possibile affermare che essa si caratterizza per uno stato di "disequilibrio programmatico" (Camagni,

1996), ossia è costruita per essere un sistema in disequilibrio e per consumare più di quanto il suo territorio possa produrre. In termini economici si può affermare che lo stato "naturale" della città è quello di chi non avendo risorse si indebita per acquisirle. La città compra all'esterno le risorse che usa, quindi aumenta artificialmente il proprio volume di carico sotto forma di trasferimenti di risorse verso se stessa ma, nello stesso tempo, riduce sempre più la possibilità che queste operazioni possano durare nel tempo.

## Bibliografia e sitografia

- Antrop, M. (2004). Landscape change and the urbanization process in Europe. *Landscape and Urban Planning*, 67(1-4), 9-26. [http://dx.doi.org/10.1016/S0169-2046\(03\)00026-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0169-2046(03)00026-4).
- Batty, M., Barros, J., & Sinesio-Alves, J. (2005). The Dynamics of Cities. In A. Bruzzo, S. Occelli (cur.), *Le relazioni tra conoscenza ed innovazione nello sviluppo dei territori*. Milano: FrancoAngeli, 371-385.
- Borsdorf, A., Hidalgo, R., & Sanchez, R. (2007). A new model of urban development in Latin America: The gated communities and fenced cities in the metropolitan area of Santiago de Chile and Valparaíso. *Cities*, 24(5), 365-378. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cities.2007.04.002>.
- Burgess, E.W. (1925). The Growth of the City: an Introduction to a Research Project. In R.E. Park, E.W. Burgess, & R.D. McKenzie (cur.), *The city*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Camagni, R. (1996). Lo sviluppo urbano sostenibile: le ragioni e i fondamenti di un programma di ricerca. In R. Camagni (cur.), *Economia e pianificazione della città sostenibile*. Bologna: il Mulino. 13-51.
- Chapin, F.S. III, Carpenter, S.R., Kofinas, G.P., Folke, C., Abel, N., Clark, W.C., Olsson, P., Stafford Smith, D.M., Walker, B., Young, O.R., Berkes, F., Biggs, R., Grove, J.M., Naylor, R.L., Pinkerton, E., Steffen, W., & Swanson, F.J. (2009). Ecosystem stewardship: Sustainability strategies for a rapidly changing planet. *Trends in Ecology and Evolution*, 25(4), 241-249. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tree.2009.10.008>.
- Condon, P.M., Cavens, D., & Miller, N. (2009). *Urban Planning Tools for Climate Change Mitigation*, Lincoln Institute of London Policy. Disponibile su: [www.lincolninst.edu](http://www.lincolninst.edu).
- Damodaran, A. (s.d.). *Probabilistic Approaches: Scenario Analysis, Decision Trees and Simulations*, Teaching paper. Disponibile su: <http://people.stern.nyu.edu/adamodar/pdfiles/papers/probabilistic.pdf>. Accesso 15/11/2011.
- De Roo, G. (2008). A Theory of Transition and its Relevance to Planning Theory and Practice. A Non-Linear Understanding of Spatial Development. *Proceedings of the VIIth meeting of Aesop's Thematic Group on Complexity and Planning*. Milano, 22-23 Febbraio 2008.
- Huss, W.R. (1988). A move toward scenario analysis. *International Journal of Forecasting*, 4(3), 377-388. [http://dx.doi.org/10.1016/0169-2070\(88\)90105-7](http://dx.doi.org/10.1016/0169-2070(88)90105-7)
- Le Corbusier, (1967). *The Radiant City: Elements of a Doctrine of Urbanism to Be Used as the Basis of Our Machine-Age Civilization*, New York: Orion Books. Edizione originale: 1933.
- Malizia, E. (1997). *Dizionario dell'Ambiente*. Roma: Newton Compton.
- Mazzeo, G. (2009). Dall'area metropolitana allo sprawl urbano: la disarticolazione del territorio. *TeMA - Journal of Land Use, Mobility and Environment*, 2(4), 7-20. <http://dx.doi.org/10.6092/1970-9870/100>.

- Mazzeo, G. (2011). Trasformazioni urbane nelle capitali post-unitarie: Torino, Firenze, Rom". *TeMA – Journal of Land Use, Mobility and Environment*. 4(1), 15-28. <http://dx.doi.org/10.6092/1970-9870/202>.
- Mazzeo, G. (2012). Scenarios of city's evolution between urbanization and deurbanization. In M. Campagna, A. De Montis, F. Isola, S. Lai, C. Pira, & C. Zoppi (cur.), *Planning Support Tools: Policy Analysis, Implementation and Evaluation. Proceedings of the Seventh International Conference on Informatics and Urban and Regional Planning INPUT2012*. Milano: FrancoAngeli, 1232-1244.
- Mazzeo, G. (2013). Città "fossile" vs città "rinnovabile": applicabilità dei modelli sostenibili ai sistemi urbani. *XVI Conferenza Nazionale SIU "Urbanistica per una diversa crescita. Aporie dello sviluppo, uscita dalla crisi e progetto del territorio contemporaneo"*. Napoli, 9-10 maggio 2013. *Planum. The Journal of Urbanism*. 27(2), 1-7.
- Moccia, F.D. (2010). Densificazione delle aree sottoutilizzate, *XIII Conferenza Società Italiana degli Urbanisti "Città e crisi globale: clima, sviluppo e convivenza"*, Roma, 25-27 febbraio 2010. Disponibile su: [www.siu.dipsu.it](http://www.siu.dipsu.it). Accesso: 3 gennaio 2012.
- Mumford, L. (1945). The metropolitan milieu. In L. Mumford, *City development*. New York: Harcourt, Brace and Company.
- Murray, J., & King, D. (2012). Oil's tipping point has passed. *Nature*. 481(7382), 433-435. <http://dx.doi.org/10.1038/481433a>.
- Nechyba, T.J., & Walsh, R. P. (2004). Urban Sprawl. *Journal of Economic Perspectives*. 18(4), 177-200. <http://dx.doi.org/10.1257/0895330042632681>.
- Piør, A., Ravets, J., & Tosics, I. (2011). *Peri-urbanization in Europe. Towards European Policies to Sustain Urban-Rural Futures. Syntesis Report*. Berlino: PLUREL Consortium.
- Postma, T.J.B.M., & Liebl, F. (2005). How to improve scenario analysis as a strategic management tool?. *Technological Forecasting & Social Change*. 72(2), 161-173. <http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2003.11.005>.
- Rittel, H., & Webber, M. (1973). "Dilemmas in a general theory of planning". *Policy Science*. 4(2), 155-169.
- Roggema, R., Vermeemd, T., & Dobbelsteen, A. (2012). Incremental Change, Transition or Transformation? Optimising Change Pathways for Climate Adaptation. *Spatial Planning. Sustainability*. 4(12), 2525-2549. <http://dx.doi.org/10.3390/su4102525>.
- Sitte, C. (1889). *De Städtebau nach Seinen Künstlerischen Grundsätzen*. Vienna: Verlag.
- Van der Berg, L., Drewett, R., Klaassens, L.H., Rossi, A., & Vijverberg, C.H.T. (1982). *Urban Europe. A Study of Growth and Decline*. Vol. 1. Oxford: Pergamon Press.
- Viollet-le-Duc, E. (1867-1872). *Entretiens sur l'architecture*. Parigi: Morel.
- Wilde, O. (1900). *The Soul of Man*. London: Arthur L. Humphreys.
- Wilkinson, A., Eidinow, E. (2008). Evolving practices in environmental scenarios: a new scenario typology. *Environmental Research Letters*. 3(4), 045017, 1-11. <http://dx.doi.org/10.1088/1748-9326/3/4/045017>.



#### 3.1 Energia, economia, ambiente

Quella energetica è una delle questioni che l'urbanistica dovrà affrontare con decisione nel prossimo futuro. Questo confronto dovrà avvenire a tutte le scale, da quella nazionale a quella locale, ciascuna con caratteri propri ma ugualmente significativi.

Data l'importanza crescente che essa assume è necessario comprendere appieno il funzionamento dei sistemi energetici con l'obiettivo di chiarire quelli che sono i potenziali punti di connessione con la materia urbanistica.

L'obiettivo primario di un sistema energetico è bilanciare il fabbisogno (la domanda) con le risorse (l'offerta). A questo scopo è necessario agire contemporaneamente su due linee di azione. La prima serve a garantire l'accesso a servizi energetici adeguati e sicuri, in modo da soddisfare i bisogni della popolazione e delle attività e da rendere possibile la prosecuzione dei processi di produzione e di sviluppo socio-economico. La seconda serve a promuovere la ricerca e la produzione dei servizi energetici e a diversificare il sistema di approvvigionamento allo scopo di accrescere il tasso di autonomia e di procedere verso una sostenibilità settoriale sempre maggiore.

Un sistema energetico si basa su una serie di fattori correlati. Si pensa spesso che le risorse naturali influiscano sul sistema di produzione dell'energia con una relazione diretta. Ciò è sicuramente vero, ma la realtà è molto più complessa, al punto che anche la domanda di servizi energetici può avere un influsso rilevante sulle caratteristiche produttive. In questo quadro assumono una valenza propria le tecnologie di produzione e distribuzione, che rappresentano l'elemento di collegamento tra le risorse e la fornitura di servizi energetici e sono un campo in continua evoluzione ed innovazione. Esse infatti:

- possono influire su tutto il sistema energetico, dall'esplorazione delle risorse, all'estrazione, alla produzione, alla trasmissione e distribuzione, agli usi terminali;
- possono estendere la portata delle risorse limitate, ossia consentire di fare di più con meno, migliorando l'efficienza dei diversi passaggi che compongono il ciclo;

- possono rendere accessibili risorse inutilizzate perché antieconomiche;
- possono ridurre le emissioni nocive.

Altra questione è il rapporto tra risorse energetiche locali e risorse importate. È necessario prestare molta attenzione a questo aspetto; basti pensare, ad esempio, alle problematiche geopolitiche legate alla presenza di fonti energetiche in paesi ad elevata instabilità, o anche all'esaurimento reale o ipotetico di una serie di risorse non rinnovabili (carbone, petrolio greggio, gas naturale, uranio). L'esistenza di queste condizioni di rischio rende necessario lo sviluppo di fonti alternative rinnovabili, con l'obiettivo di raggiungere una maggiore autosufficienza e una diversificazione delle fonti e di contrastare con più efficacia i rischi associati alla dipendenza da fattori geo-politici, alla interruzione delle forniture causate da infrastrutture inadeguate ed ai rischi connessi a potenziali incidenti o ad attacchi terroristici.

Fondamentale è il ruolo dei governi nazionali, sia nella promozione delle politiche energetiche che nella tutela dei cittadini e dell'ambiente naturale. Essi devono garantire che gli investimenti pubblici indirizzati allo sviluppo delle infrastrutture diano i benefici previsti e devono svolgere un ruolo di primo piano nella promozione e nella accettazione sociale delle nuove tecnologie e delle nuove fonti energetiche. La necessità di tale azione risiede nel fatto che l'efficienza del sistema energetico è una condizione di base per lo sviluppo di altri settori e per il conseguimento di obiettivi specifici in aree come la sanità, l'istruzione, la produzione di beni e servizi e la visibilità a livello internazionale.

Un sistema energetico sostenibile può essere definito come un sistema nel quale la produzione e l'uso di energia nel presente non mette a repentaglio la produzione e l'uso dell'energia per le generazioni future e non supera la capacità di carico degli ecosistemi. Ciò significa che nella determinazione dei costi e dei benefici di un sistema energetico è necessario che gli aspetti ambientali, come quelli derivanti dalle emissioni di CO<sub>2</sub>, siano presi in considerazione in modo da valorizzare con precisione le ricadute positive conseguenti ad una corretta gestione dei processi (Figura 3.1).

In altri termini, uno dei modi più efficaci per incoraggiare la sostenibilità del ciclo produttivo dell'energia è tener conto in modo adeguato di tutti i costi ad esso connessi. Ciò significa considerare sia i costi monetizzabili, relativi alla produzione e al trasporto di energia, che quelli non monetizzabili, relativi a valori come la salute o il paesaggio. Solo la loro presenza e la chiarezza con la quale sono esplicitati può incentivare gli investimenti in tecnologie che mitighino gli impatti e riducano emissioni e scarti.

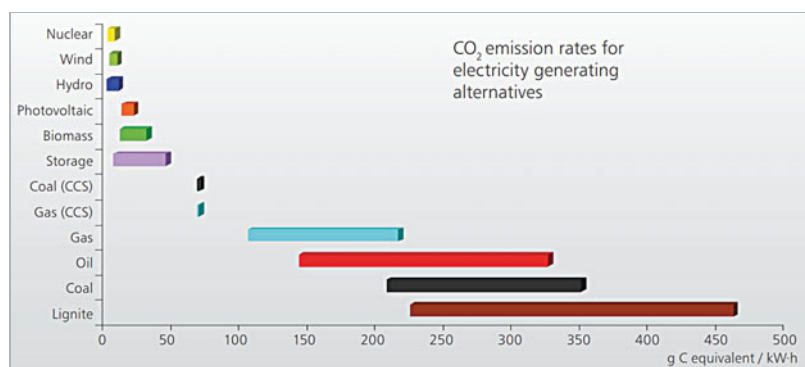


Figura 3.1 Livelli di emissione di CO<sub>2</sub> relativi a diverse fonti energetiche utilizzate nella produzione di energia elettrica. Fonte: IAEA, s.d.

Tutta la produzione di energia ha impatti diretti e indiretti sull'ambiente e ridurre al minimo tali impatti significa agire mettendo in campo politiche e regolamentazioni che indirizzino lo sviluppo del sistema energetico verso determinate direzioni, oltre ad una pianificazione energetica che aiuti ad identificare le risorse da utilizzare, influenzi la direzione degli investimenti ed orienti lo sviluppo tecnologico.

È necessario, comunque, tener presente che nell'equazione ambientale il dato relativo ai consumi finali presenta molte incognite in quanto non è possibile il controllo completo di questa parte del processo. Ciò significa che nei consumi finali possono annidarsi situazioni critiche – come un uso inefficiente dell'energia o l'utilizzazione di combustibili non puliti o il ricorso a tecnologie arretrate, in spregio a qualunque standard ambientale – che possono incidere negativamente sui bilanci energetici e sulle ricadute in termini economici ed ambientali.

### 3.2 Città e processi di adattamento

Gli aspetti connessi al rapporto tra città, energia, fattori economici e pianificazione urbanistica possono essere analizzati ed inseriti in un percorso logico che si fonda su tre assunzioni. La prima è che la città è un sistema intelligente in continua evoluzione. La seconda è che la città è un sistema in cui i processi economici si manifestano al loro massimo grado influenzando gli altri aspetti della struttura sociale e relazionale. La terza è che la pianificazione rappresenta l'anello debole del processo di trasformazione urbana, in quanto continuamente esposto a condizionamenti economici e sociali (Mazzeo, 2013a).

La produzione di energia ha registrato un grande progresso da quando vapore ed elettricità sono stati scoperti. Ogni fase di tale evoluzione ha coinvolto la città e il territorio inserendovi segni fisici rilevanti, modificando le modalità di svolgimento delle funzioni e creando nuovi bisogni e nuove attività: dalle luci notturne che hanno illuminato le città, alle fabbriche che le hanno annerite, dagli autoveicoli che hanno sviluppato le comunicazioni, agli ingorghi che le hanno rallentate, tante sono le conseguenze dirette riconducibili ai progressi del settore energetico.

André Guillerme ha scritto: «Il periodo 1790-1830 vide la nascita di una nuova disciplina tecnica e scientifica: la termica. In Scozia anzitutto, dove l'Università di Edimburgo sviluppa numerose ricerche sul riscaldamento (...). In Francia è il lato teorico che avrà la prevalenza, anche se molti accademici si preoccupano della rarefazione del legno per il riscaldamento e cercano il mezzo di ridurre i consumi energetici: fra il 1815 e il 1835 si possono valutare economie di energia del 60%. In Inghilterra, il principale protagonista di queste ricerche fu Rumfort, insieme a Franklin negli Stati Uniti. Entrambi inventano nuove stufe, nuove caldaie, lavorano sul tiraggio dei camini e propongono sistemi di riscaldamento urbano: nel 1791 compaiono i tubi delle condutture d'acqua calda per il riscaldamento delle manifatture; nel 1793 dei tubi che combinano acqua calda e vapore e che partono da caldaie installate all'esterno delle case. (...) Ai fondamenti teorici e matematici – le serie, in particolare – di Fourier, si aggiungono le innovazioni tecniche contemporanee nel riscaldamento individuale e collettivo: sviluppo delle stufe di maiolica, di lamiera, di ghisa. Da questo punto di vista, l'esercito non è da meno. Se nel 1815 occorreva 1 kg di legna per preparare 1 kg di minestra, vent'anni dopo, nel 1835, occorre 1 kg di carbone per preparare 40 kg di minestra: l'economia di combustibile è del 97,5%. Le nuove forme di camino proposte negli anni 1824-1830 dall'architetto Gourlier offrono un risparmio energetico del 60% rispetto a quelle vecchie che lasciavano sfuggire il 95% del calore» (1988, 32).

A partire da questi passi iniziali il percorso fatto in termini di efficienza dei sistemi deputati alla produzione e al consumo energetico è stato notevole. Oggi il processo è fortemente indirizzato verso una ulteriore rivoluzione energetica basata su fonti sostenibili e su una gestione



intelligente delle reti che incideranno fortemente sulle prossime fasi di evoluzione della città, sul modo di organizzare le attività che vi si svolgono, sulla loro localizzazione, sulla dimensione e sulla configurazione degli spazi.

Tale scenario si fonda sulla constatazione che la città è un sistema intelligente capace di adattarsi a mutamenti di tutti i tipi, principalmente quelli di ordine economico e sociale.

Una città è una struttura fisica posta in uno spazio. Ma la forma non esaurisce la città, perché essa presenta caratteri multidimensionali relativi a ecologia, cultura, tecnologia, economia, società ed altro (Castells, 1989; Hall, 1998). La città come "sistema" è una lettura metodologica che ha ormai molti anni di storia e che si traduce nel considerare le sue parti come un insieme di elementi che operano come entità prossime ed interconnesse sulle quali la pianificazione agisce con indicazioni che possono avere valore di norme, di indicazioni o di azioni di controllo (Berry, 1964; Batty, 2011).

L'evoluzione successiva consiste nel considerare la città come sistema complesso, che si traduce nel sostenere che «la città è riconducibile ad un insieme di componenti tra loro in relazione (sistema), che i processi del sistema non sono gestibili e controllabili con strumenti deterministici (sistema complesso) ed, infine, che l'evoluzione futura del sistema-città non è prevedibile linearmente sulla base della conoscenza delle condizioni iniziali (sistema dinamicamente complesso)» (Gargiulo, 2009, 37).

Da tale condizione deriva che dopo una perturbazione la città non ritorna automaticamente nella condizione di equilibrio precedente, così come avviene in un sistema semplice, anche se questo stato è potenzialmente possibile. La transizione da sistema semplice a sistema complesso rappresenta il passaggio dalla città come macchina alla città come organismo, con una trasformazione biologica del sistema che si può leggere come un ciclo chiuso invece che come un andamento lineare: il senso di tale trasformazione è che la città non reagisce più con la stessa risposta ad una determinata sollecitazione bensì adatta la sua risposta in modo continuo modificando le condizioni del suo stato in funzione delle trasformazioni avvenute.

La città è quindi un "sistema complesso adattativo" in cui le relazioni di causa ed effetto sono non lineari (Eames *et al.*, 2013) ed in cui esistono confini permeabili che permettono il passaggio di energia e di altri fattori vitali (Rotmans, 2006).

Da quanto detto deriva che una città è una struttura intelligente (Lévy, 1996) e che la sua intelligenza va valutata in una prospettiva storica e va rapportata al momento sociale, economico e politico che si analizza.

### 3.3 Il concetto di intelligenza applicata alle città

L'intelligenza delle strutture urbane è una diretta conseguenza del fatto che la città è un sistema olistico (Cheli, 2010) ad elevato contenuto sociale; più in generale, i sistemi sociali non sono una semplice collezione di individui ma presentano caratteri relazionali superiori alla somma delle parti, tali da rendere più complesso l'organismo che si forma (Dubesi, 2001). Applicando questa affermazione di Durkheim ai sistemi urbani si può sostenere che il carattere denominato "intelligenza" sia uno dei fattori che eccedono la semplice sommatoria di funzioni ed attività presenti all'interno di una città. A questo organismo il livello organizzativo assunto dal capitale sociale come definito da Putnam aggiunge ulteriore peso e ulteriori significati (Triglia, 1999).

I sistemi urbani, quindi, sono più significativi della somma degli elementi che lo compongono. La città romana era intelligente per la sua epoca anche perché costruita da un popolo dotato di grande concretezza e determinazione. La città rinascimentale italiana era un esempio di grande intelligenza anche perché, pur non facendo parte di uno stato forte ed autorevole, era riuscita a

concentrare al suo interno un potere, esteso a tutta l'Europa, basato sulla forza della cultura espressa dai suoi artisti e dalla ricchezza della nuova classe dei banchieri. Tra la fine del Settecento e l'inizio dell'Ottocento Londra e Parigi inventarono una intelligenza moderna quando seppero dotarsi di infrastrutture come acquedotti, fognature, metropolitane, fondando anche su tali operazioni il loro ruolo di città internazionali.

Ne deriva che ogni città è intelligente, anzi è diversamente intelligente, in rapporto al periodo storico che si analizza.

Se si considerano le diverse fasi dell'evoluzione di una città senza che ci si pone in una prospettiva storica tutte le città del passato sembrano scarsamente intelligenti; questo modo di vedere, però, è sbagliato e porta al rilevante errore logico di considerare l'evoluzione urbana come un processo casuale di aggregazione e non come il risultato di forze economiche, sociali e politiche che agiscono con continuità su di essa e creano comunità che in un determinato momento rappresentano la forma più elevata del sistema delle relazioni socio-economiche.

La città, inoltre, dimostra la propria intelligenza favorendo o penalizzando le singole iniziative messe in campo dai soggetti: non tutte le azioni possibili sono anche realizzabili e non tutte quelle intraprese sono portate a termine perché, in quel momento, o non sono fattibili o non sono necessarie.

Le azioni, infine, hanno necessità di essere contestualizzate; anche se esse possono essere categorizzate e tipizzate non è detto che le modalità con le quali vengono portate avanti e gli esiti conseguenti siano uguali in luoghi diversi.

Nei paesi occidentali, ad esempio, si agisce su ambiti urbani con azioni che hanno lo scopo di riequilibrare le disfunzioni presenti e di indirizzare le città su binari di sostenibilità complessiva. In questa prospettiva consumare nuovo suolo è considerato un fattore negativo, mentre agire sulla città costruita rappresenta una modalità di azione che, fatta nel giusto modo, incrementa la resilienza delle città riducendone i carichi ambientali (Moccia, 2013). Nei paesi di recente sviluppo, invece, la situazione è completamente diversa. In essi, infatti, mentre si mettono in campo costose iniziative il cui obiettivo è la realizzazione di progetti vetrina relativi a nuovi sistemi urbani sostenibili, continua l'espansione e la trasformazione incontrollata della città esistente, con una attenzione ai caratteri di sostenibilità che è scarsa se non assente.

### 3.3.1 Intelligenza e smartness

La necessità di costruire sistemi urbani ad elevata sostenibilità e a crescente resilienza ha come conseguenza non secondaria la diffusione di una particolare accezione dell'idea di intelligenza. Tale accezione aggiunge all'intelligenza intrinseca delle città un significato più materiale: un universo di sensori e macchinette capace di gestire ed ottimizzare ogni attività in cui l'uomo è impegnato, ma anche capace di rendere possibile un controllo potenzialmente totale sui cittadini e sulla loro libertà di azione (Longo, 2013). Una dimensione critica delle città è l'erogazione sempre più ampia di servizi basati su tecnologie avanzate ed intelligenti con l'obiettivo di «integrare intelligenza nell'infrastruttura della città in modo da estendere l'efficacia dei servizi a un costo inferiore» (Berthon *et al.*, 2011, 2). Ciò porta alla creazione di una "infrastruttura intelligente", capace di gestire elevate quantità di dati, analizzarne l'andamento ed agire di conseguenza modificando l'erogazione del servizio. Un ulteriore livello di intelligenza è quella che supera l'autonomia del singolo sistema infrastrutturale pervenendo alla gestione coordinata di più sistemi (energia, acqua, dati, telefonia, ...) in un ambiente possibilmente aperto.

Sulla base di questa accezione del termine intelligenza, accezione prettamente tecnica se non addirittura commerciale, la città assume il carattere di un oggetto su cui applicare modelli

economici validi per un qualsiasi prodotto immesso sul mercato. Tra questi si può citare l'Hype Cycle Model (Fenn *et al.*, 2008). Applicato nella valutazione dell'evoluzione del mercato tecnologico, questo modello suppone che l'affermarsi di ogni nuovo prodotto segue delle fasi ricorrenti: la prima fase è quella della formazione di forti attese in termini di innovazione delle attività e di successo del prodotto; la seconda è una fase di disillusione in cui il prodotto entra in crisi per un effetto di rigetto dovuto all'eccesso di novità; la terza fase, detta della "illuminazione", è quella nella quale la tecnologia mostra il suo reale potenziale e conquista il suo ruolo definitivo (Figura 3.2).



Figura 3.2 Andamento del processo di adattamento di una nuova tecnologia secondo l'Hype Cycle Model.

Questo andamento si può applicare anche ai sistemi urbani ad "elevata intelligenza", sistemi normalmente definiti nella letteratura come "smart city" (Papa *et al.*, 2013).

Il neologismo "smart city" è stato usato in un primo momento per etichettare ambiziosi progetti di nuove città completamente sostenibili ed informatizzate. La diffusione iniziale della denominazione è paragonabile alla fase delle grandi attese nella quale il contenuto innovativo dell'idea di successo viene incrementata da grandi aspettative in termini di ricadute positive.

La fase successiva è stata caratterizzata da una certa disillusione in quanto alle parole sono seguiti eventi non sempre positivi, anche per i costi rilevanti di questi progetti. Tutto ciò ha portato a lente o brusche frenate nella realizzazione dell'idea, se non addirittura ad una sensazione di fallimento, ma ha preparato il terreno alla terza fase delle smart cities, quella attuale, basata su un approccio che vede le città sviluppare progetti settoriali che creano un diverso modo di accedere ai servizi e li indirizzano verso una complessiva sostenibilità del sistema urbano e verso una forte sinergia tra i soggetti coinvolti.

Questa ultima fase vede le città come protagoniste del cambiamento anche perché capaci di modificare la loro azione, come, del resto, hanno sempre fatto nel passato. «Tutto questo suggerisce che le smart cities del futuro non saranno quelle create in un processo dall'alto, bensì quelle che saranno cresciute organicamente in modo più intelligente. Le città non sembreranno molto diverse da come lo sono oggi, ma esse opereranno in modo più efficiente grazie alla quantità di dati che generano» (Siegele, 2012, sp).

Da questa affermazione deriva una conseguenza: come nel passato anche nel futuro ogni città si evolverà con proprie caratteristiche, mantenendo e riproponendo le proprie specificità, in quanto «ogni luogo è diverso. Ogni città, centro urbano o strada trafficata è diversa da ogni altra, spesso in molti, importanti e significativi modi. Non è possibile solo ritagliare progetti o soluzioni programmatiche di successo da un luogo, incollarli in un altro ed aspettarsi semplicemente che esse lavorino come in un sogno. Così non si può. Ciò che è possibile fare, invece, è esaminare le condizioni che hanno creato il successo in un luogo e cercare di sviluppare le condizioni e le modalità per poterle replicare in un altro luogo» (Dales, 2013, sp).

Queste considerazioni valgono anche, e soprattutto, nel caso dell'evoluzione dei sistemi energetici che innervano le città

### 3.4 Domanda ed offerta di energia

Le reti e i nodi infrastrutturali rappresentano elementi vitali per le strutture urbane e territoriali perché rendono possibile l'erogazione dell'ossigeno necessario alla città, che è fatto di energia, beni e informazioni. Ma anche beni e informazioni non possono circolare senza energia.

Per molto tempo l'organizzazione della distribuzione energetica è stata sostanzialmente basata su un processo continuo che partiva dall'acquisizione sul mercato internazionale delle materie prime necessarie a soddisfare i consumi interni e continuava con la produzione di energia da distribuire sul territorio. Questa organizzazione, di per sé efficace, non sembrava avere controindicazioni, al punto che nessuno si è «chiesto se i cittadini facessero dell'energia un uso ragionevole ed efficiente, oppure no. Si è fatta quella che dai tecnici viene chiamata una "politica di programmazione dell'offerta" senza curarsi di educare i consumatori ad usare solo tanta energia quanta realmente ne serve» (Silvestrini, 1980, 11).

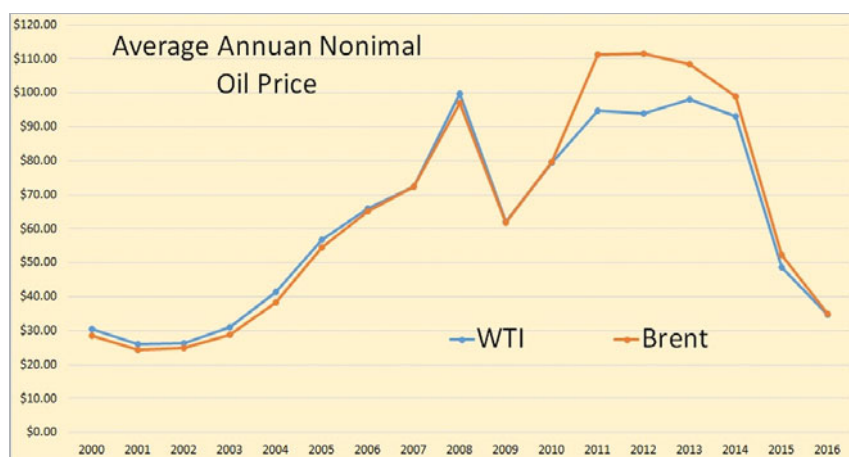


Figura 3.3 Andamento del prezzo nominale medio annuo del petrolio dal 2000 al 2016. Fonte: *peakoilbarrel.com*. Accesso: 15/02/2016.

Anche grazie a questa irresponsabilità i consumi energetici sono aumentati a ritmi considerevoli nel corso degli anni, con una crescita che è sembrata inarrestabile per lungo tempo, fino al punto in cui l'incremento dei costi energetici è diventato insostenibile.

Da un punto di vista economico, i costi energetici hanno una componente visibile – ossia il costo relativo alla produzione, alla distribuzione e alla tassazione – e una non visibile, che condiziona fortemente la prima.

La componente visibile dei costi energetici ha avuto andamenti molto irregolari negli ultimi 30 anni. Ad influenzare tale andamento è stato certamente il rapporto domanda/offerta, a cui però è necessario aggiungere altri fattori di ordine commerciale (surplus di produzione) e di ordine tecnico (sviluppo di nuove tecniche di estrazione come, ad esempio, il *fracking*).

Anche la componente non visibile è altamente variabile ed irregolare. Essa è formata da almeno tre elementi che si riversano sul costo finale dei prodotti energetici: la prima è il costo dei rifiuti derivanti dal ciclo produttivo e il loro impatto sull'ambiente nel quale vengono immessi; la seconda è la quantità non ben definita di riserve di materie prime, in particolare petrolio e carbone (Maugeri, 2013); la terza è la componente geopolitica, in quanto le maggiori riserve energetiche sono posizionate in luoghi ad elevata instabilità per cui sono utilizzate spesso come strumenti di pressione politica internazionale.

A questa situazione di incertezza si è cercato di rispondere modificando le politiche energetiche nazionali. Tale cambiamento di rotta ha affiancato ad azioni riguardanti l'offerta azioni relative alla domanda, rendendo evidente le conseguenze negative di un uso indiscriminato dell'energia e le potenzialità insite nei processi di produzione da fonti sostenibili.

Nonostante ciò, è necessario agire in questa direzione in modo ancora più efficace. Se, ad esempio, sono evidenti i progressi nel campo dell'edilizia sostenibile, a consumo basso o nullo, meno evidenti sono i progressi nel campo della pianificazione delle aree urbane e delle reti di mobilità. Utile, a questo proposito, potrebbe essere l'introduzione di sistemi specifici di valutazione di ambiti urbani, allo scopo di pervenire ad una loro certificazione di sostenibilità al pari di quelle esistenti per gli edifici (Mazzeo, 2013b), o metodologie per la gestione di sistemi energetici a livello di ambito urbano, in quanto «appare sempre più chiaro che è necessario adottare un approccio che è più consapevole delle questioni di governance dell'area, in grado di coniugare la complessità dei sistemi urbani, con la multidimensionalità delle questioni energetiche» (Papa *et al.*, 2016, 152).

La necessità di lavorare su questi argomenti deriva dalla constatazione che anche nei casi più avanzati di attenzione alla sostenibilità urbana l'azione è ancora settoriale. Se si prende il caso di Amsterdam si può constatare come la città olandese sia impegnata in una serie di programmi settoriali finalizzati ad incrementarne la sostenibilità con il duplice obiettivo di ridurre l'impatto ambientale della città e di incrementare la sua attrattività a livello nazionale ed internazionale (Berthon *et al.*, 2011).

Il programma complessivo ha una serie di obiettivi primari in campo ambientale derivanti dalle normative europee (EU, 2007) e da quelle nazionali, come la riduzione del 40% entro il 2025 delle emissioni di CO<sub>2</sub> (rispetto al 1990), l'incremento della produzione energetica da fonti rinnovabili fino al 20% entro il 2025 e il raggiungimento della neutralità in termini di emissioni di CO<sub>2</sub> entro il 2015. La loro realizzazione presuppone l'utilizzo e l'interazione di diversi tipi di nuove tecnologie e di nuovi prodotti – dai contatori intelligenti, ai veicoli elettrici, alla progettazione intelligente degli edifici – i quali possono favorire una maggiore efficienza energetica complessiva; particolare attenzione è stata posta nella distribuzione dell'elettricità e nella gestione della rete elettrica complessiva, con l'utilizzo di tecnologie dell'informazione e della comunicazione. Nonostante ciò, anche nel caso di Amsterdam il processo che conduce verso una città più intelligente sembra essere affidata a progetti settoriali fortemente condizionati dalla loro origine tecnologica, senza che si ravvisi la necessità di una gestione coordinata delle attività, quale può derivare da una pianificazione sistemica e innovata anche di tipo urbanistico.

### 3.5 Reti energetiche smart: uno scenario per la città del domani

Nel 2013 il MAXXI di Roma ha ospitato una mostra dal titolo *Energy – Architettura e reti del petrolio e del post-petrolio*, incentrata sullo sviluppo del sistema energetico italiano nel secondo dopoguerra e sul ruolo fondamentale da esso assunto nel processo di sviluppo industriale postbellico. Attraverso un percorso costruito utilizzando foto d'epoca, modelli, piani e prodotti industriali si perveniva all'attuale conformazione del paesaggio delle infrastrutture energetiche in Italia. Completavano la mostra una serie di suggestioni e di visioni della città e del territorio prossimo futuro, basate sul passaggio dal petrolio ad altre forme energetiche più sostenibili e sul loro conseguente impatto.

Esempi-chiave testimoniavano le fasi evolutive dello sviluppo energetico in Italia e mostravano la loro capacità di incidere sul panorama urbano e sul paesaggio italiano (Ciorra, 2013); eclatante, in questo senso, lo sviluppo della rete autostradale e delle attrezzature di supporto, come le aree di servizio, gli svincoli, gli assi di connessione con la rete nazionale.

Le trasformazioni territoriali avvenute in un tempo molto limitato, dovute allo sviluppo energetico del secondo dopoguerra, consentono di poter affermare che esiste una elevata probabilità che il passaggio ad altre forme energetiche possa avere un impatto della stessa rilevanza e possa incidere sul paesaggio con la stessa forza.

La questione non è secondaria: se si conviene che le energie del futuro saranno energie sostenibili si può facilmente immaginare che le modalità di produzione e le reti di distribuzione dovranno cambiare radicalmente. Questo ragionamento può valere sia per i nodi di produzione che per le modalità di erogazione dell'energia necessaria alle funzioni urbane e al movimento veicolare personale e collettivo.

La produzione di combustibili da fonti fossili è possibile solo in impianti di grandi dimensioni localizzati in aree facilmente raggiungibili dai campi di estrazione della materia prima. Da questi impianti parte poi la distribuzione dei prodotti raffinati. In definitiva, pochi siti in cui sono concentrati grandi impianti a ciclo continuo da cui il prodotto viene portato in nodi di distribuzione più piccoli e diffusi fino a raggiungere l'utente finale.

Lo stesso avviene per la produzione di energia elettrica: un certo numero di centrali nelle quali si svolge il ciclo produttivo che da petrolio, gas metano, carbone, acqua o altra fonte conduce alla produzione di energia elettrica e dalle quali parte la rete di distribuzione che arriva nelle abitazioni, nelle fabbriche e negli uffici.

Se si pensa all'energia prodotta dal solare o dall'eolico la situazione cambia radicalmente. Ogni punto del territorio diviene un luogo adatto alla produzione, alla distribuzione e al consumo di energia. Ciò non diminuisce l'importanza delle reti, soprattutto per convogliare energia verso i siti a maggiore intensità di domanda e per far passare dati ed informazioni, ma esse saranno affiancate da un uso percentualmente sempre più elevato di energie prodotte in loco.

Ulteriore elemento nel processo di produzione e consumo dell'energia è dato dalla conservazione e dalla portabilità delle riserve energetiche. Si pensi alla sempre maggiore economicità e leggerezza dei sistemi di stoccaggio dell'energia e al fatto che trasportare con sé energia autoprodotta potrebbe significare avere a disposizione non solo una fonte energetica da utilizzare per i diversi sistemi che ne hanno bisogno, ma anche possedere una valuta commerciale da scambiare per acquisire beni e servizi.

Da quanto detto deriva la necessità di ottimizzare l'impiego di energia a tutte le scale, dall'edificio alla città in quanto la produzione da fonti rinnovabili rende possibile ragionare non solo in termini di "rete" ma anche in termini di "isola". Tale concetto diviene possibile nell'ipotesi di generazione distribuita e diffusa della produzione sul territorio. «Consumi il più possibile in

loco, capacità di accumulo, isole energetiche che si intersecano con quelle vicine creando ambiti smart a livello regionale» (Cianciullo, 2013, sp).

In questa ottica ogni asse stradale, ogni edificio, ogni quartiere, ogni struttura pubblica diviene un potenziale sito di produzione di energia, e gli elementi visibili di tali processi di produzione (le pale, i pannelli, ecc.) diventeranno elementi integranti del panorama della città e del territorio. In altre parole «l'impiego crescente delle nuove tecnologie in tutti i campi della vita collettiva muta i comportamenti, le relazioni sociali e quindi le forme di organizzazione della vita. Il mutare dei rapporti tra i soggetti sociali tende ad evolvere in forme sempre più complesse che richiedono necessariamente un ridisegno formale, funzionale e semantico dello spazio antropico alle diverse scale, da quella urbana a quella edilizio-architettonica» (Papa, 1993, 17).

Se una delle sfide del futuro prossimo sarà la gestione di un sistema energetico caratterizzato da una forte continuità territoriale sia nella produzione che nella distribuzione, due sono i filoni in cui è ipotizzabile l'azione di questo processo gestionale. Il primo è il controllo dell'inserimento dei nuovi sistemi di produzione dell'energia in un territorio ampiamente antropizzato e fortemente segnato da testimonianze antropiche stratificate. Il secondo, connesso al precedente, è la regolamentazione dell'accesso alle tecnologie di produzione, conservazione e distribuzione, il cui carattere distintivo dovrà essere la flessibilità, necessaria in quanto le tecnologie cambiano rapidamente, a volte più rapidamente del contesto fisico e sociale nel quale agiscono.

La messa in atto dello scenario riportato potrà incidere notevolmente sull'immagine e sul funzionamento delle città come oggi le conosciamo, così come ogni altra rivoluzione economica ed energetica ha fatto in precedenza.

### 3.6 Fattori economici e processi di trasformazione urbana

Una constatazione di non secondaria importanza è quella per la quale il vero motore che provoca i cambiamenti nella città è il perseguimento dell'utilità in termini economici.

Molti esempi sembrano andare nella direzione di questa affermazione.

Alla fine degli anni Settanta Londra era una città in piena crisi (Thornley, 1992); l'inversione di tendenza e la rinascita della città si è avuta nel momento in cui è cambiato il modo di intendere i compiti dello Stato, ossia nel momento in cui le politiche liberiste hanno imposto una rifondazione della Gran Bretagna su basi nuove rispetto a quelle del welfare di marca laburista. Proprio queste nuove politiche hanno posto le basi della rinascita della città favorendo l'attrazione di imponenti quantità di capitali che si sono trasformati in investimenti, in creazione di posti di lavoro e in riqualificazione di interi settori urbani. Nel frattempo, il London Stock Exchange diveniva il principale mercato azionario al mondo e favoriva l'ascesa della città al ruolo di piazza primaria degli scambi finanziari internazionali.

Ovviamente tali processi hanno accentuato le differenze di reddito tra gli abitanti della città accrescendo la ricchezza di una percentuale ristretta di popolazione abbiente a scapito della maggioranza dei londinesi, ma ciò non può offuscare la conquista del ruolo di città globale, quale essa è divenuta negli ultimi anni.

Come altre città cinesi della costa orientale, Shanghai si è trasformata negli ultimi anni in uno dei centri propulsivi dello sviluppo economico cinese.

Tale sviluppo, basato su una liberalizzazione spinta e su un rigido controllo politico, ha fortemente inciso sulla forma e sulla dimensione metropolitana della città. È nelle città cinesi, fino agli anni Ottanta addormentate dalla costrizione ideologica del potere comunista, che lo stesso potere ha posto le basi per le radicali trasformazioni economiche che hanno interessato il paese.



Anche in questo caso non mancano risvolti negativi. Uno su tutti, la crescita esplosiva della città, favorita dal processo di inurbamento accelerato che sta gonfiando a dismisura tutte le megalopoli cinesi, con i conseguenti fenomeni negativi, quali congestione e inquinamento delle aree urbane (Mazzeo, 2010).

Da questi esempi viene fuori che la valutazione delle azioni di trasformazione urbana deve obbligatoriamente fare i conti con i fattori economici che le rendono realizzabili.

L'azione delle attività economiche è stata considerata da Von Thünen in poi come fattore primario di localizzazione e sviluppo dei centri urbani (Grotewold, 1959). Estendendo il ragionamento si può affermare che i fattori economici sono la causa principale dell'espansione dei fenomeni urbani e la loro forza è tale da essere preponderante rispetto a gran parte delle azioni regolative, comprese quelle messe in campo dalla pianificazione.

Le città moderne sono plasmate dai fattori economici che le trasformano fino a stravolgere, in moltissimi casi, la loro struttura e la loro forma. Struttura e forma sono rimaste immutate solo laddove le forze economiche erano deboli; e spesso queste città sono città morte o destinate a tale fine.

Gli scenari più recenti vedono la *green economy* e la *smart economy* come settori in pieno sviluppo (UNEP, 2011; EEA, 2013), per cui è ipotizzabile che nel prossimo futuro questi settori possano pesare sempre di più sul totale dei fattori economici, diventando essi stessi fattori guida capaci di plasmare ed adattare forma e funzioni dalla città.

Come accennato, queste considerazioni mettono in secondo piano il ruolo della pianificazione e richiedono una revisione delle sue finalità e dei suoi strumenti.

La pianificazione ha spesso considerato la sua attività come preponderante, se non addirittura in competizione, rispetto ai processi di produzione della ricchezza. Molti teorici della pianificazione hanno pensato la materia come attività autonoma tendente a creare una struttura urbana "ordinata e felice".

Gli utopisti alla Owen hanno cercato di disegnare strutture urbane in cui fossero presenti contemporaneamente produzione, abitazione e servizi. Visti gli scarsi risultati ottenuti e lo stato delle città a seguito della rivoluzione industriale, gli utopisti hanno lasciato il posto da un lato ai pianificatori legati al potere costituito, dall'altro ai pianificatori "militanti" per i quali l'azione del pianificare rappresentava una delle tante declinazioni dell'azione politica.

La situazione attuale è ben definita in alcune analisi sociologiche. Nel saggio *La condizione postmoderna* (1981), Jean-François Lyotard ha analizzato la questione dei miti affermando che le rivoluzioni avvenute nel XVIII secolo hanno provocato un completo stravolgimento dei valori mitici sui quali era basata fino a quel momento l'esistenza delle società. «La modernità del XVIII secolo ha fatto sparire i miti d'origine (...) e li ha sostituiti con i miti del futuro (...) miti universalistici, che evocano l'avvenire dell'umanità» (Augé, 2005, sp). La pianificazione rientrava in toto nel novero delle discipline intrise del mito di un futuro migliore per le città.

Il passaggio dal moderno al post-moderno è il momento nel quale questi miti universalistici vengono messi in crisi provocando la caduta delle illusioni fondate sui progressi dell'umanità. Ed oggi che l'utopia è caduta anche la pianificazione è nuda di fronte ad una realtà su cui pesa esplicitamente l'influenza dei fattori economici.

Al vuoto lasciato dal mito della società egualitaria si è cercato di rispondere in modi diversi: sostenibilità, partecipazione, innovazione tecnologia, rigenerazione urbana, ... sono tutti filoni nei quali la pianificazione ha cercato di sviluppare la sua azione in assenza di un pensiero riconosciuto ed originale.

Per citare Baumann (2013), è come se anche la pianificazione fosse entrata in un periodo fluido di interregno, in cui le vecchie norme (di qualunque tipo) non funzionano più ed in cui le nuove



regole non sono state ancora inventate perché sono in atto cambiamenti senza punti di riferimento. Ciò equivale ad uno stato di crisi che «consiste nel fatto che il vecchio muore e il nuovo non può nascere», come scriveva Gramsci (1975, Q. 3, § 34). Inoltre, «in questo interregno si verificano i fenomeni morbosi più svariati»: uno stato di crisi pieno di pericoli ma anche pieno di nuove sfide per la città, per i suoi gestori e per i suoi pianificatori.

### 3.7 Save energy, make energy, think energy

Questo slogan accattivante non è dell'autore, purtroppo, in quanto è tratto dal sito della città di Portland negli Stati Uniti ([portlandoregon.gov](http://portlandoregon.gov)). Nel trattare di energia pulita il sito suddivide l'argomento in tre parti, la prima relativa al risparmio e alla riduzione dell'impronta di carbonio, la seconda relativa alle fonti di produzione alternative, la terza relativa alle informazioni necessarie a ricercatori, studiosi e ad altre agenzie governative.

Scopo di questo titolo è ricordare che la necessità di ripensare le modalità con le quali l'energia viene prodotta e consumata nelle città rappresenta una sfida alla gestione dei sistemi urbani.

Le città devono tendere ad invertire il loro modo di porsi di fronte al problema energetico: da semplici consumatori di risorse e di energia devono divenire contemporaneamente produttori e consumatori in modo da incidere in percentuale sempre minore sugli ambienti esterni alla città.

Il punto partenza è la città come sistema intelligente. Si è cercato di evidenziare come, a partire da contributi che provengono da settori diversi, vi sia una convergenza di analisi che identifica un'intelligenza organizzativa nella struttura urbana. Questa intelligenza adatta l'evoluzione urbana all'ambiente esterno associando alla città un suo grado intrinseco di resilienza.

Tale carattere fa sì che la città possieda la capacità di adattarsi anche ai mutamenti obbligati dai processi critici di involuzione ambientale, sempre che tutte le componenti presenti in essa (fisiche, funzionali ed antropiche) siano capaci di rispondere in modo efficace e coordinato.

Negli ultimi anni si è estesa l'associazione del termine "smart" al termine "città", associazione che presenta aspetti fortemente utilitaristici: smart city non è una città più intelligente ma una città più equipaggiata di apparecchiature destinate a guidare o ad indirizzare specifici aspetti della vita quotidiana dei cittadini. Si può affermare che una smart city di questo tipo è una città in cui i cittadini possono permettersi di essere più stupidi avendo ceduto quote di intelligenza a sistemi di controllo e gestione esterni.

In questo quadro il problema energetico è paradigmatico della differenza di impostazione tra città intelligente e città smart. Una città intelligente è una città che impara a produrre e a consumare in base alle sue necessità e che da questa capacità di apprendimento estrae nuovi elementi per ridurre il suo peso sulle risorse globali. Una città solo smart è invece una città che si dota di strumenti tecnologici all'avanguardia cedendo ad essi il ruolo di controllo sui comportamenti senza trarre da tale processo alcun apprendimento e alcuna capacità di avanzamento critico.

Un ruolo sostanziale è rivestito dall'organizzazione attuale della società, nella quale sono fondamentali i processi economici e produttivi caratterizzati da una costante ricerca di efficienza e di profitto. In questo quadro la *green economy* non sembra essere diversa dalle altre *economy* che l'hanno preceduta.

Infrastrutture energetiche, nodi e reti diventano sempre più intelligenti. Alla lampada ad incandescenza abbiamo sostituito prima le lampade a basso consumo e a lunga durata, poi le lampade a LED. Un domani avremo altre tecnologie che le sostituiranno, in un processo evolutivo continuo che interessa tutti i settori produttivi e tutti gli oggetti di uso quotidiano. Tenderemo a consumare sempre meno energia per unità di lavoro effettuato. Saremo sempre

più "sostenibili", ma non perché siamo più coscienti del fatto che è necessario esserlo: lo saremo solo perché ricerca e industria lanciano nuovi prodotti e applicazioni capaci di lavorare ad un livello maggiore di efficienza accompagnando tale lancio con un messaggio consolatorio: "continue a consumare quanto volete tanto la vostra coscienza è a posto perché le nostre tecnologie rendono i vostri consumi sostenibili". Senza sottolineare che la somma è sempre crescente ed è questa somma ad essere insostenibile.

Insomma, la traduzione tecnologica della botte piena e della moglie ubriaca. Dimenticando quanto scriveva Orazio: «Prudens futuri temporis exitum / Caliginosa nocte premit Deus» (Ode, 3, 29). Se un dio prudente nasconde gli eventi del futuro sotto una notte tenebrosa non possiamo trascurare l'imponderabile che sussiste sempre quando si ragiona di scenari futuri, per quanto soddisfatti del progresso fatto e per quanto fiduciosi del domani.

Si dice spesso che la città del futuro sarà intelligente, sostenibile e democratica quanto e più di quella odierna. Proprio l'accesso all'energia sarà una delle cartine di tornasole per valutare l'effettivo verificarsi di tale affermazione. Basta non dimenticare che la città, come la società, è anche profondamente ingiusta; essa è il luogo nel quale convivono gli estremi e questi estremi nel futuro tenderanno, molto probabilmente, ad allontanarsi ancora di più. Macchinette e applicazioni che girano su reti sempre più potenti renderanno questa città iperconnessa e ipercontrollata. Pali, pannelli ed architetture verdi la faranno diversa da oggi. Ma, come oggi, essa sarà un luogo nel quale l'incongruo e l'imprevedibile lavoreranno a fianco del razionale e del pianificato, a dimostrazione che la città è intelligente, quindi governabile, ma non troppo.

## Bibliografia e sitografia

- Augé, M. (2005). Per inventare un nuovo futuro. *la Repubblica*, 1 febbraio 2005.
- Batty, M. (2011). Building a science of cities. *UCL Working Papers*. 170, November. Londra: UCL.
- Bauman, Z. (2013). *Lo spirito e il clic. La società contemporanea tra frenesia e bisogno di speranza*. Cinisello Balsamo: Edizioni San Paolo.
- Berry, B. (1964). Cities as systems within systems of cities. *Papers and Proceedings of the Regional Science Association*. 13, 147-164.
- Berthon, B., & Guittat, P. (2011). Ascesa della città intelligente. *Outlook*. 2. Disponibile su: <http://www.accenture.com/itit/outlook/Pages/index.aspx>.
- Castells, M. (1989). *The informational city: information technology, economic restructuring and the urban-regional process*. Oxford: Blackwell.
- Cianciullo, A. (2013). Energia intelligente. *la Repubblica*. 2 ottobre 2013.
- Ciorra, P. (2013). Cura energetica. In P. Ciorra (cur.), *Energy. Architettura e reti del petrolio e del post-petrolio*. Milano: Electa.
- Cheli, E. (2010). *Olismo la scienza del futuro. Verso una civiltà ecologica, pacifica e consapevole*. Milano: Xenia Edizioni.
- Dales, J. (2013). *What people have done, people can do: Or can they?*. Disponibile su <http://www.rudi.net/node/57890>. Accesso: 3 luglio 2013.
- Dodman, D. (2009). Blaming cities for climate change? An analysis of urban greenhouse gas emissions inventories. *Environment & Urbanization*. 21(1), 185-201. <http://dx.doi.org/10.1177/0956247809103016>.

- Dubeski, N. (2001). Durkheim's Altruism As The Source Of His Social Holism: A Discussion Of The Viability Of A Social Basis For Moral Principles. *Electronic Journal of Sociology*. Disponibile su: <http://www.sociology.org/content/vol005.003/dubeski.html>.
- Eames, M., Dixon, T., May, T., & Hunt, M. (2013). City futures: exploring urban retrofit and sustainable transitions. *Building Research & Information*. 41(5), 504-516. <http://dx.doi.org/10.1080/09613218.2013.805063>.
- EEA (2013). *Towards a green economy in Europe. EU environmental policy targets and objectives 201-2050*. Report 8. Copenhagen: European Environment Agency.
- EU (2007). *Presidency conclusions, Council of the European Union*. Bruxelles, 8/9 marzo 2007, 7224/1/07, rev. 1.
- Fenn, J., & Raskino, M. (2008). *Mastering the hype cycle: how to choose the right innovation at the right time*. Harvard: Harvard Business Press.
- Gargiulo, C. (2009). Sistema Urbano e Complessità. In R. Papa (cur.), *Il governo delle trasformazioni urbane e territoriali. Metodi, tecniche e strumenti*. Milano: FrancoAngeli, 23-46.
- Gramsci, A. (1975). *Quaderni dal Carcere*. Torino: Einaudi Editore.
- Grotewold, A. (1959). Von Thunen in Retrospect. *Economic Geography*. 35(4), 346-355.
- Guillerme, A. (1988). Sottosuolo e costruzione della città. *Casabella*. 542-543, 30-35.
- Hall, P. (1998). *Cities in civilization*. New York: Pantheon.
- IAEA (s.d.). *Integrated energy planning for sustainable development*. Vienna: International Atomic Energy Agency. Disponibile su: <https://www.iaea.org/OurWork/ST/NE/Pess/assets/IEPSD%20Brochure%20WEB.pdf>. Accesso: 10 febbraio 2016.
- Lévy, P. (1996). *L'intelligenza collettiva. Per un'antropologia del cyberspazio*. Milano: Feltrinelli Editore.
- Lytard, J.-F. (1981). *La condizione postmoderna. Rapporto sul sapere*. Milano: Feltrinelli Editore.
- Maugeri, L. (2013). Quanto costa agli USA il primato del petrolio. *L'Espresso*. 17 luglio 2013, 112-113.
- Mazzeo, G. (2010). L'Expo 2010 di Shanghai e lo sviluppo della Cina. *TC trasporti & cultura*. X(27-28), 16-23.
- Mazzeo, G. (2013a). City and energy infrastructures between economic processes and urban planning. *Tema. Journal of Land Use, Mobility and Environment*. 6(3), 311-324. <http://dx.doi.org/10.6092/1970-9870/1929>.
- Mazzeo G. (2013b). Valutare la rigenerazione urbana: verso una certificazione di resilienza per le città, Contributo al XXVIII Congresso INU *Città come motore dello sviluppo del Paese*, Salerno, 24-26 ottobre 2013. *Urbanistica Dossier on line*. 4(2013), 169-171.
- Moccia, F.D. (2013). Per una metropoli resiliente. *Urbanistica Informazioni*. 248, 64-66.
- Papa, R. (1993). Architettura e nuove tecnologie verso la città intelligente. In AA.VV., *Progettare e costruire per il 2000*. Napoli: CNR-IPiGeT, Università di Napoli Federico II, DiPIS. 17-22.
- Papa, R., Gargiulo, C., & Galderisi, A. (2013). Towards an urban planners' perspective on smart city. *TeMA, Journal of Land Use, Mobility and Environment*. 6(1), 5-17. <http://dx.doi.org/10.6092/1970-9870/1544>

- Papa, R., Gargiulo, C., & Zucaro, F (2016). Towards the Definition of the Urban Saving Energy Model (UrbanSEM). In R. Papa, R. Fistola (cur.), *Smart Energy in the Smart City. Urban Planning for a Sustainable Future*. Switzerland: Springer International Publishing. 151-175. [http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-31157-9\\_9](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-31157-9_9).
- Rotmans, J. (2006). A complex systems approach for sustainable cities. In M. Ruth (Ed.), *Smart growth and climate change*. Cheltenham: Edward Elgar.
- Siegele, L. (2012). Mining the urban data. Cities will become smarter, but in different ways than many people expected. *The Economist*. 21 novembre 2012.
- Silvestrini, V. (1980). *Uso dell'energia solare*. Roma: Editori Riuniti.
- Thornley, A. (1992). *The crisis of London*. Londra: Routledge.
- Triglia, C. (1999). Capitale sociale e sviluppo locale. *Stato e mercato*. 57(3), 419-440. <http://dx.doi.org/10.1425/435>.
- UNEP (2011). *Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication*. Disponibile su: <http://www.unep.org/greeneconomy>. Accesso: 15 gennaio 2016.

## SITI INTERNET

<http://www.accenture.com>

<http://www.rudi.net>

<http://www.sociology.org>

<https://www.iaea.org>

<http://www.unep.org>

<http://peakoilbarrel.com/international-rig-counts-2/>.

<https://www.portlandoregon.gov/bps/41462>.



## CAPITOLO 4

### SMARTNESS APPLICATA ALLA CITTÀ – CASI STUDIO

#### 4.1 Perché i casi studio

L'urbanistica attuativa è un tema che suscita un rinnovato interesse all'interno del corpus complessivo della pianificazione urbana. Studi teorici si accompagnano a sperimentazioni avanzate che, nell'ambito della legislazione corrente, applicano nuovi principi a specifici casi. Per questo motivo è opportuno delineare un quadro, anche se parziale, di tali operazioni fornendo, in questo modo, una panoramica di quanto si sta sperimentando a livello internazionale e una traccia degli esiti in corso di sviluppo.

Ciò significa inserire l'approfondimento teorico sull'urbanistica attuativa in un campo di azione nel quale gli esempi si stanno moltiplicando, pur non avendo ancora raggiunto una massa critica tale da incidere sul peso delle città in termini di consumi ed inquinamento; significa, inoltre, cercare di delineare un processo in continua evoluzione che necessita di approfondimenti metodologici ed è aperto a sviluppi di grande rilievo.

A questo scopo sono indirizzati, quindi, gli approfondimenti che seguono, organizzati in relazione a due campi territoriali specifici, quello extra-europeo e quello europeo.

Nessuno dei casi che si andranno ad analizzare sembra essere un esempio integrale di innovazione nell'urbanistica attuativa, a testimonianza della presenza anche in questo campo di resistenze e difficoltà nella trasformazione di pratiche consolidate. In compenso, ognuno di questi casi studio ha in sé uno o più elementi di innovazione da evidenziare e da mettere a sistema in una struttura metodologica nuova, così come si cercherà di fare nel capitolo successivo.

Le città dell'antico impero romano erano i nodi di un complesso sistema di controllo del vasto territorio dello Stato. Esse erano i punti terminali di un sistema efficiente che aveva il suo centro a Roma e che per funzionare si serviva di una rete, ossia di assi stradali tenuti continuamente in attività su cui viaggiavano eserciti, persone, beni ed informazioni.

Oggi il termine rete assume significati molto più ampi. C'è la rete delle imprese, quella della finanza, quella della conoscenza. E c'è la nuova rete della comunicazione veloce che ha stravolto

i canoni tradizionali, al punto che lo sviluppo di questa «nuova infrastruttura rappresenta, come ha detto Bill Mitchell, l'equivalente di "mettere un sistema nervoso nella città"» (Frenchman, 2014, 21).

Le reti sono variabili, non definite, non stabili. Esse cambiano per forma, numero di terminali, potenza dei nodi, cambiano in relazione a fattori quali l'innovatività (si creano sempre nuove reti), l'interconnessione (le reti sono interrelate tra di loro in uno spirito di lavoro collaborativo) e la competizione (tra le reti si crea uno spirito concorrenziale finalizzato alla conquista di posizioni di eccellenza). Eccellere in un settore non è solo il modo per mettere in piedi una nuova rete o per inserirsi in una rete esistente, ma anche per creare benessere e ricchezza e spingere soggetti qualificati a vivere in una città piuttosto che in un'altra. In breve, l'innovazione è un modo per incrementare i vantaggi competitivi di una città.

In un mondo nel quale i fenomeni ad elevata entropia sono in aumento il termine "innovazione" si connota di nuovi e più complessi significati. Innovare significa sia adottare nuovi modi di fare cose che sono già state fatte in precedenza, che creare nuove cose inesistenti in precedenza. Come si legge nel Merriam Webster, l'innovazione è una nuova idea, un nuovo dispositivo o un nuovo metodo, ma è anche l'atto o il processo di introdurre novità significative in tali idee, dispositivi o metodi. Secondo Pedersen (1970, 204) è «ogni tecnica, organizzazione o idea che si diffonde» e che incrementa il contenuto di positività (significato implicito) insito in un sistema organizzato.

In questa prospettiva è interessante inserire tra le innovazioni anche nuovi modi di mettere a punto e gestire piani urbanistici. In questa ottica al termine innovazione possono essere associati almeno tre diversi significati all'interno dei sistemi urbani.

Il primo è connesso all'utilizzo di innovazioni tecnologiche. «Le trasformazioni tecnologiche ed economiche sono sempre avvenute nel contesto delle trasformazioni fisiche» (Frenchman, 2014, 21) indipendentemente dalla scala di riferimento (puntuale, locale, urbana). Le applicazioni tecnologiche danno luogo alle innovazioni nel senso che facilitano lo svolgimento delle funzioni urbane senza incidere, generalmente, sulla forma della città o sulla sua velocità di risposta ai cambiamenti, a meno che non ci si trovi di fronte ad una traduzione esplicita dell'innovazione in una forma fisica nuova.

Il secondo è l'innovazione dei temi e dei processi di pianificazione e programmazione. Essi sono in piena trasformazione in quanto non si occupano più di pianificare l'espansione della città quanto di ricostruirla dall'interno agendo su processi di sostituzione, di adeguamento, di densificazione e di complessificazione funzionale. In questa ottica anche i contenuti che entrano nel piano mutano e si aggiornano includendo elementi quali i rischi ambientali, il cambiamento climatico, gli aspetti sociali connessi alla struttura economica della società e alla struttura demografica della popolazione.

Il terzo è connesso alle azioni effettive che trasformano la città. Come detto, le azioni urbane sono sempre di più interventi sulla città esistente. In questo tipo di azioni, tecniche diverse si confrontano per definire al meglio nuove politiche urbane. Trasformare l'esistente significa definire nuovi progetti locali che incidono e modificano fattori consolidati come la mobilità, l'organizzazione dei servizi o la struttura sociale dello spazio locale, con l'obiettivo esplicito di costruirne di nuovi.

Mettere insieme il secondo e il terzo punto significa creare strumenti di pianificazione che mettono in relazione parti diverse dello spazio urbano per mezzo di azioni innovative che portano ad un miglioramento della risposta della città a fenomeni naturali estremi e ad un riposizionamento nelle classifiche di innovatività ambientale.

Se diversi tipi di innovazione possono condurre ad impatti positivi è solo il piano che può

sistematizzarle ed indirizzarle verso risultati soddisfacenti e duraturi. È la pianificazione di lungo termine a poter indirizzare in modo stabile lo spostamento nella direzione della sostenibilità urbana e ad assicurare che la città si indirizzi su un percorso virtuoso.

## 4.2 Casi studio extra-europei

L'elenco di piani e programmi urbanistici attuativi a carattere innovativo si arricchisce giorno per giorno di nuovi esempi.

Mentre l'Europa sembra mantenere un certo primato in questo settore, altri paesi stanno sviluppando metodologie processuali e pianificatorie di pari interesse. Gli esempi riportati di seguito sono significativi di queste tendenze ed evidenziano come le preoccupazioni relative alla vulnerabilità dei sistemi urbani siano globali, anche se condizionate da situazioni e specificità locali. È evidente che alcune situazioni si presentano con livelli di rischio più elevati e quindi danno luogo a casi studio più approfonditi e maggiormente significativi, così come è evidente che anche la consapevolezza delle problematiche non è avvertita in modo uniforme.

A partire da tali considerazioni è possibile individuare i fattori che sembrano influenzare maggiormente la presa di coscienza e il percorso verso una maggiore sostenibilità dei piani; in essi è possibile includere il livello di benessere del paese, la presenza di rischi potenziali elevati, la storia del territorio, ossia l'esistenza di eventi pregressi che l'hanno colpito e, per ultimo, la consapevolezza della popolazione sui rischi ambientali esistenti e potenziali.

Se si leggono i piani proposti e quelli realizzati nell'ottica di questa griglia è possibile comprendere il livello di importanza assunto da tali fattori e il loro peso sulla decisione di intraprendere politiche innovative in ambito urbano.

### 4.2.1 Il livello strategico della sostenibilità urbana: Portland

Un interessante esempio di sperimentazione indirizzata verso uno sviluppo urbano più sostenibile è quello portato avanti dalla città di Portland negli Stati Uniti (AAVV, 2000).

Portland può essere considerata tra le prime città nel mondo ad aver affrontato le complesse tematiche relative alla tutela ambientale adottando una serie di provvedimenti indirizzati specificamente alla individuazione delle azioni necessarie a farvi fronte.

Grazie ai suoi numerosi parchi e alla presenza massiccia di piste ciclabili, è considerata una delle città più vivibili d'America. Da oltre tre decenni, a partire dalla fine degli anni Settanta, la città lavora all'applicazione di politiche di sostenibilità complessiva del sistema urbano, mediante programmi indirizzati ad incrementare il risparmio energetico e a ridurre le emissioni di carbonio. Questi programmi sono stati inizialmente portati avanti dall'Energy Office della città, successivamente trasformatosi in Bureau of Planning and Sustainability; questo ufficio nel 2009 ha curato un Climate Action Plan basato su una riduzione dell'80% delle emissioni di gas effetto serra entro il 2050; a questo scopo il piano elenca un centinaio di azioni necessarie ad orientare la città verso il raggiungimento degli obiettivi prefissati.

Nel 1978 viene formalizzata la nascita di Metro Portland, l'area metropolitana di Portland, e viene eletta una amministrazione con competenze su tutto il territorio relativo. A Metro Portland viene assegnato anche il ruolo di coordinamento nella pianificazione urbanistica delle 27 unità amministrative locali e nella pianificazione settoriale di rilevanza regionale.

Il principio di partenza della comunità di Portland è che uno dei modi più efficaci per proteggere l'ambiente, inteso sia come ambiente antropico che come ambiente naturale, è pianificare il territorio su periodi molto lunghi. A questo scopo nel 1990 viene redatto il 2040 Growth Concept,



uno strumento strategico che copre un periodo di 50 anni ed è esteso a tutta l'area metropolitana (Figura 4.1).

Il 2040 Growth Concept è basato su un approfondito processo di ascolto dei cittadini da cui sono scaturiti quelli che vengono definiti i "valori primari da salvaguardare", ossia le azioni e le politiche di base necessarie allo sviluppo sostenibile della città, tra le quali sono presenti l'accesso alle aree naturali, la protezione degli habitat naturali, la realizzazione di quartieri sicuri e solidali, la mobilità urbana, le risorse per le future generazioni e la necessità che nella città sia presente una vivace vita culturale.

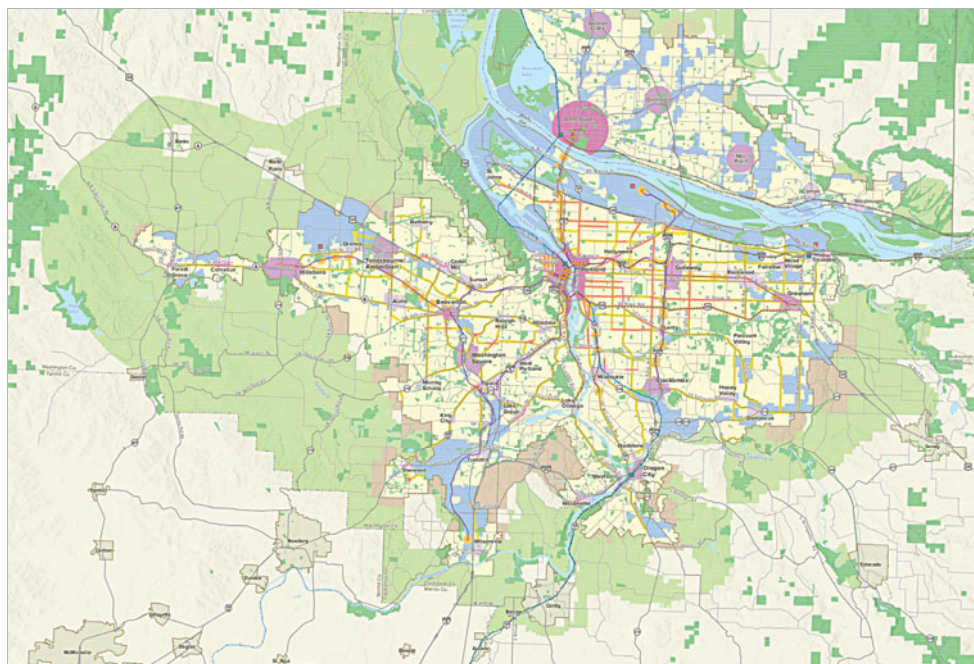


Figura 4.1 La regione metropolitana di Portland e il 2040 Growth Concept.  
<http://www.oregonmetro.gov/>. Accesso: 10/03/2016.

Uno degli strumenti di base della pianificazione metropolitana è l'Urban Growth Boundary (UGB), che definisce il confine dell'area urbana e la separa dalle aree naturali e rurali. Al 1979 l'area compresa nella UGB includeva 24 centri appartenenti a tre contee, per una superficie totale di circa 96.000 ettari (237.000 acri). Le aree esterne alla delimitazione dell'UGB sono vincolate ed in esse sono vietate operazioni di trasformazione urbanistica, mentre le aree all'interno dell'UGB comprendono adeguate riserve di suolo e rendono possibile la localizzazione della nuova popolazione, attesa in crescita secondo le previsioni estese a 20 anni.

Le ipotesi di sviluppo dell'area metropolitana messe a punto tra la fine degli anni Ottanta e l'inizio degli anni Novanta sono partite da una verifica preliminare delle trasformazioni che si sarebbero verificate se il modello di sviluppo perseguito fino a quel momento fosse rimasto lo stesso. Tale valutazione ha interessato soprattutto le aree di margine nelle quali erano evidenti fenomeni diffusi di *sprawl* urbano conseguenti al fatto che i confini amministrativi avevano solo rallentato le espansioni più lontane e non avevano evitato che molte aree interne rimanessero

sotto-utilizzate. Una continuazione di questo modello di sviluppo avrebbe richiesto un esteso ampliamento del perimetro urbano che, secondo indicazioni derivate dall'applicazione di modelli previsionali di sviluppo, avrebbe interessato entro il 2040 altri 120.000 acri, pari a 48.560 ettari. Tale espansione avrebbe avuto una serie di conseguenze negative: avrebbe incrementato i costi necessari ad ampliare l'estensione dei servizi pubblici, avrebbe trasformato in urbane altre aree naturali o agricole e avrebbe influenzato i centri circostanti, la loro economia rurale e, ovviamente, l'ambiente. Inoltre la costruzione di nuove reti stradali avrebbe aumentato la congestione rendendo il traffico sempre meno accettabile.

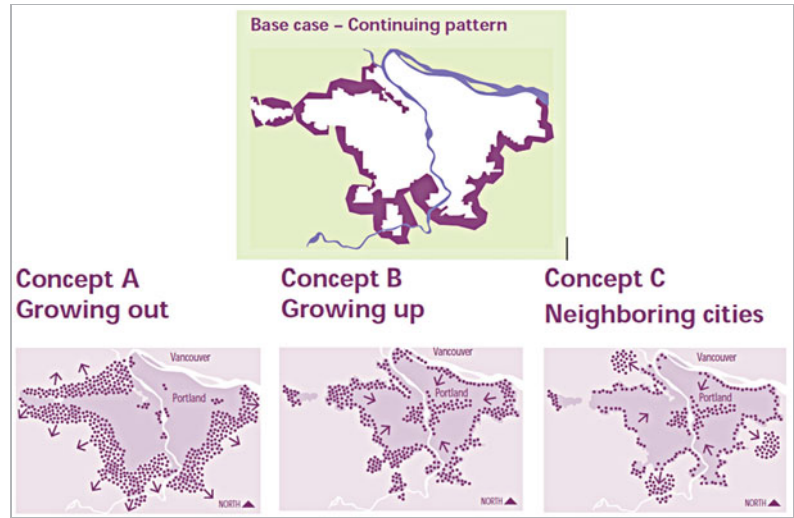


Figura 4.2 Rappresentazione schematica delle quattro alternative di base relative alla crescita urbana di Portland Metro. Fonte: AAVV 2000.

Modelli di crescita (concepts)	Descrizione	UGB totale (acri)	di cui aggiuntivi (acri)
<b>Caso Base: Continuing pattern</b>	Rilevante espansione dell'UGB. Continuazione del modello di sviluppo presente dal 1985 al 1990	354.000	121.000
<b>Concetto A: Growing out</b>	Significativa espansione dell'UGB. La nuova crescita della periferia urbana è dovuta principalmente alla residenza	284.000	51.000
<b>Concetto B: Growing up</b>	Nessuna espansione dell'UGB. La crescita è realizzata con lo sviluppo nelle aree interne al confine urbano	234.000	0
<b>Concetto C: Neighboring cities</b>	Espansione moderata dell'UGB. La crescita avviene al centro, lungo i corridoi e nei centri più prossimi	257.000	22.000

Tabella 4.1 Le quattro alternative di crescita urbana di Portland Metro e le corrispondenti estensioni territoriali necessarie alla loro realizzazione. Fonte: AAVV 2000.

Per questo motivo, agli inizi degli anni Novanta, si è reso necessario ipotizzare un nuovo modello di sviluppo urbano, basato su una serie di strumenti di previsione e su nuove strategie di gestione della crescita.

Analizzando gli impatti sull'area urbana, sui centri vicini, sul sistema di trasporto, sulle risorse naturali e sui servizi urbani sono state ipotizzate alcune opzioni alternative di sviluppo formalizzate in 4 scenari di crescita dell'area metropolitana. Ciascuno di essi presenta valori differenziati in termini di consumo di suolo, tempi di viaggio e distanze, spazi aperti e qualità dell'aria, paesaggio urbano (Tabella 4.1).

Le quattro opzioni, definite *growth concepts*, rappresentano ipotesi alternative di sviluppo e di gestione dei processi di trasformazione urbana il cui principale obiettivo è la riduzione dell'impatto delle trasformazioni ipotizzate in termini di nuovo suolo da urbanizzare. Solo per sottolineare le differenze in termini di consumo di suolo si fa presente che l'alternativa A, ossia la prosecuzione del modello di sviluppo, prevede l'urbanizzazione aggiuntiva di 120.000 acri di suolo agricolo o naturale, mentre l'ipotesi C, definita di *growing up*, ipotizza un consumo di nuovo suolo pari a zero, in quanto tutte le azioni di sviluppo vengono concentrate all'interno dei confini urbani.

Poiché nessuna delle quattro alternative di sviluppo risultava soddisfacente, nel settembre 1994 è stato messo a punto un ulteriore scenario derivante dalla combinazione logica delle migliori caratteristiche presenti nei quattro scenari di base. In questo modo è stato possibile delineare il contenuto dell'alternativa consigliata all'interno del 2040 Growth Concept, alternativa adottata nel 1995.

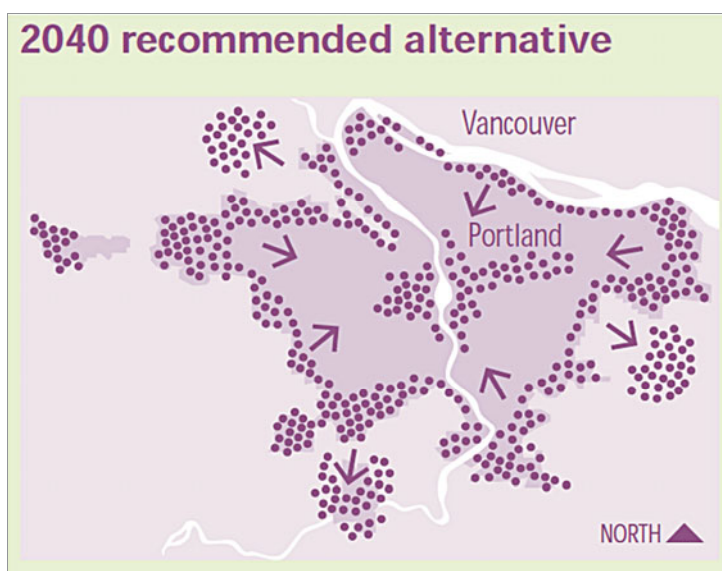


Figura 4.3 Modello schematico dell'alternativa di crescita prescelta per Portland Metro. Fonte: AAVV 2000.

Caratteri fondamentali delle previsioni di pianificazione contenute nell'alternativa consigliata sono:

- un più efficiente uso del suolo in ambito urbano, con una particolare attenzione alle strutture terziarie e commerciali da posizionare sulle *main streets* e sulle arterie stradali principali;
- protezione delle aree naturali, dei parchi, dei corsi d'acqua e dei suoli agricoli, sia all'interno che all'esterno del perimetro dell'UGB;

- promozione di un sistema di trasporto inclusivo di tutti i tipi di mobilità, a partire dalla bicicletta e dalla circolazione pedonale, migliore utilizzo del trasporto di massa e razionalizzazione dell'uso dell'automobile e del trasporto merci;
- coordinamento dello sviluppo con i centri di corona esterni alla regione metropolitana, allo scopo di mantenere la separazione tra le comunità;
- promozione di opzioni e tipologie residenziali diversificate, in modo da poter venire incontro al soddisfacimento delle necessità abitative della popolazione presente e di quella futura.

Modello di crescita (concept)	Descrizione	UGB totale (acri)	di cui aggiuntivi (acri)
<b>2040 recommended alternative</b>	La crescita è incoraggiata nella parte centrale e nei corridoi con una sottolineatura sulla riqualificazione all'interno dell'UGB	da 248.000 a 252.000	da 15.000 a 19.000

Tabella 4.2 L'alternativa di crescita prescelta per il 2040. Fonte: AAVV 2000.



Figura 4.4 Indicatori utilizzati nella definizione del Growth Concept e loro valore nelle diverse alternative analizzate. Fonte: AAVV 2000.



La scelta dell'alternativa divenuta successivamente il 2040 Growth Concept si è basata su una serie di indicatori che evidenziano come essa sia complessivamente la più efficace, pur essendoci livelli di sostenibilità maggiori in altri casi, ma solo limitatamente a singoli indicatori presi di volta in volta. Ad esempio, per quanto concerne il consumo di suolo, il 2040 Growth Concept prevede l'urbanizzazione di nuovi suoli per circa 20.000 acri, il più basso tra tutte le alternative ad eccezione del Concept C. Lo stesso si dica per altri indicatori come la qualità dell'aria, la congestione veicolare, la distanza percorsa dai veicoli e il numero di viaggiatori giornalieri che usano i mezzi pubblici (Figura 4.4).

Nell'insieme quindi essa è l'alternativa più equilibrata, ossia quella che unisce le migliori condizioni complessive di sviluppo alle migliori condizioni complessive di tutela del territorio naturale e dell'ambiente, senza dimenticare che è la qualità delle trasformazioni il fattore in più che incrementa le possibilità di successo delle previsioni.

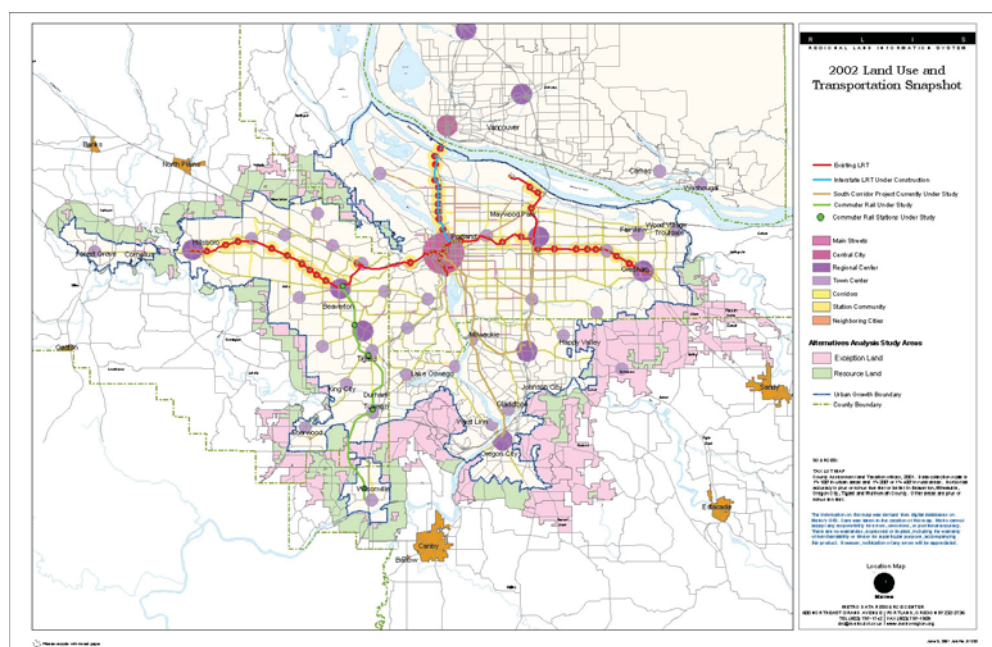


Figura 4.5 Portland, uso del suolo e sistema della mobilità. Fonte, <http://www.pdx.edu/ims/regional-map>. Accesso: 10/02/2016.

A partire da queste indicazioni strategiche il 2040 Growth Concept assegna un ruolo fondamentale al sistema di azioni che interessa la città e le sue parti principali, in quanto il disegno complessivo del piano discende dalla realizzazione di quelli che vengono definiti *building blocks* della strategia regionale di gestione della crescita, ossia:

- la parte centrale della città (Downtown Portland), settore nodale del sistema economico e culturale della regione. In essa è presente la forma più intensiva di localizzazione residenziale e terziaria. Morfologicamente è caratterizzata dalla presenza di molti edifici multipiano. Il piano prevede che essa continui a funzionare come centro finanziario, commerciale, amministrativo, turistico, culturale e per il tempo libero;
- i centri regionali, strutture urbane secondarie con destinazione commerciale ed ammini-

strativa a servizio di un'area di influenza dell'ordine delle centinaia di migliaia di utenti. Sono i punti nodali nei quali migliorare la rete di trasporto pubblico e quella autostradale e sono caratterizzati da edifici che vanno da due a quattro piani, posti in un ambito compatto servito da un sistema di mobilità di elevata qualità. Nel 2040 Growth Concept sono previsti otto centri regionali;

- i centri urbani delle città di corona, che forniscono servizi locali ad un numero di utenti limitato, dell'ordine delle migliaia di unità, all'interno di un raggio massimo di 3 miglia. Sono caratterizzati da edifici bassi (2-3 piani) destinati a residenze e servizi, da un forte senso di identità comunitaria e da un buon servizio di trasporto pubblico;
- le strade urbane principali, che hanno la stessa valenza dei centri urbani e possiedono una identità commerciale tradizionale. Sono centri di scala minore e forniscono un servizio di prossimità ai quartieri circostanti;
- i corridoi stradali in area metropolitana, che sono le arterie principali che servono da assi primari di mobilità per persone e beni. Sono serviti in modo capillare dal trasporto pubblico;
- le comunità localizzate nei pressi di nodi di mobilità metropolitana, da considerare come aree di sviluppo posizionate intorno a nodi della rete ferroviaria o di altre reti pubbliche di trasporto. Ospitano una varietà di attività commerciali e di servizio accessibili agli utenti che utilizzano i diversi mezzi di locomozione;
- i quartieri. Il Growth Concept conferma la maggior parte dei quartieri prevedendo in alcuni casi azioni di riqualificazione, soprattutto per aree o edifici sottoutilizzati. I nuovi quartieri residenziali dovranno essere realizzati su lotti di piccole dimensioni, con edifici a destinazione mista e con abitazioni dotate di unità di servizio. Il piano distingue i quartieri interni, più compatti, da quelli esterni, a densità minore e con lotti di maggiore dimensione;
- i centri esterni, connessi all'area metropolitana da corridoi di mobilità verde, sono centri che hanno un significativo numero di abitanti che si sposta verso l'area metropolitana per lavoro o tempo libero. Si prevede una stretta collaborazione tra i quartieri e queste comunità in modo da coordinare la mobilità, mediante sistemi di trasporto posizionati in corridoi verdi, e l'uso del suolo;
- le riserve naturali e gli spazi pubblici. L'individuazione e la indisponibilità di aree che rimarranno al loro stato naturale o agricolo è una parte fondamentale del Growth Concept. Esse sono poste sia dentro che fuori i confini dell'UGB. Le riserve rurali, poste fuori l'UGB, forniscono una separazione visiva e fisica tra aree urbane e aree forestali e agricole. Includono parchi, corsi d'acqua, corridoi ferroviari, aree umide e aree alluvionali;
- le aree industriali e i terminal logistici sono i nodi del commercio regionale e del sistema produttivo. Contengono servizi per i vettori di trasporto e facilitano il movimento di beni dentro e fuori la regione. L'accessibilità avviene attraverso rete ferroviaria, rete autostradale e rete stradale primaria. Il mantenimento dell'efficienza di queste connessioni è fondamentale per l'economia della regione di Portland.

Le indicazioni contenute nel Growth Concept definiscono il quadro complessivo delle previsioni metropolitane in un'ottica di sviluppo sostenibile. Esse fungono da linee guida per la redazione di piani ed interventi a livello locale il cui obiettivo è tradurre a livello operativo le indicazioni generali in esso contenute.

#### 4.2.2 Trasformare la città dall'interno: Green Loop, Portland

Portland Green Loop è un progetto di riqualificazione urbana basato sulla realizzazione di un circuito verde esteso per sei miglia e sulla promozione di un sistema di mobilità attiva; esso si

presenta sostanzialmente come un nuovo modo di concepire lo spazio pubblico. Green Loop si può pensare come la realizzazione di un sistema pedonale urbano il cui obiettivo è favorire nuovi modi per vivere la città consentendo un contatto più diretto degli individui con la natura. Il progetto simbolizza in modo chiaro le aspirazioni della comunità di Portland per una città più verde, più sana e più sostenibile.

L'idea è quella di connettere la parte centrale della città con i principali elementi infrastrutturali esistenti o di previsione e mettere in relazione una serie di nodi e di simboli urbani come il Park Avenue Vision, il sistema ciclabile del Willamette Greenway Trail e i Neighborhood Greenways. Green Loop prevede la realizzazione di spazi pubblici e la creazione di percorsi che attraversano la città e che dovranno essere usati in modo attivo dai cittadini di Portland. Il concetto chiave è la creazione di una rete a grande visibilità e facile da usare.

Il progetto vuole promuovere il trasporto pubblico e lo sviluppo di tipologie attive di movimento, con l'obiettivo di ridurre le emissioni di gas effetto serra derivanti da azioni antropiche che si svolgono dentro la città. L'idea progettuale tende a creare uno spazio pubblico più amichevole con la realizzazione di percorsi multiuso, la separazione fisica delle diverse tipologie di mezzi, la realizzazione di progetti creativi di arredo urbano e la formazione di un sistema continuo del verde.

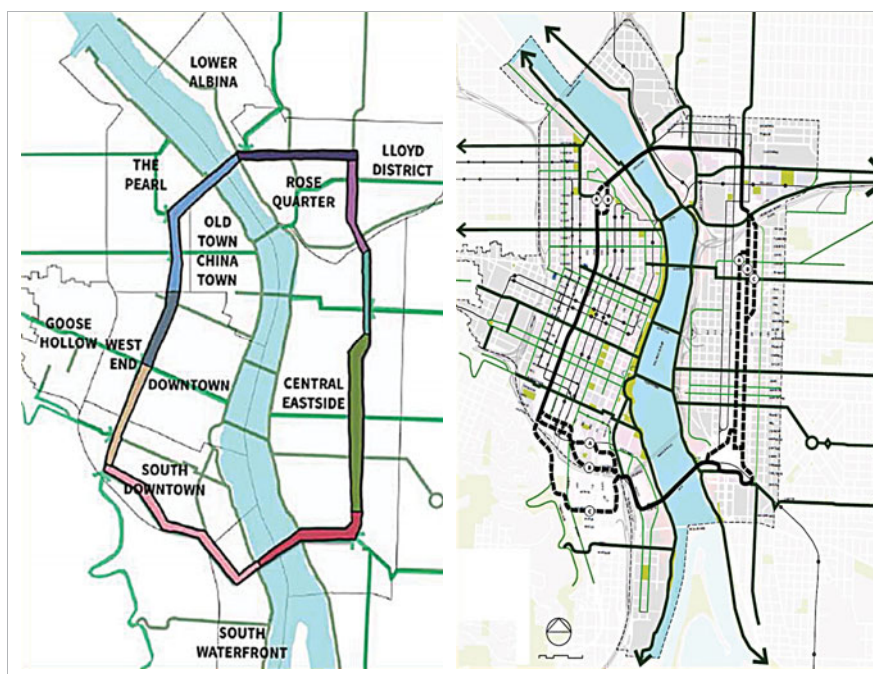


Figura 4.6 L'area centrale di Portland con i quartieri interessati dal Green Loop.

L'ambito di trasformazione è localizzato nel cuore della città di Portland ed interessa quartieri che presentano diverse specificità ed identità:

- l'area che racchiude The Pearl, Old Town/China Town e Downtown è caratterizzata dalla presenza dell'edificio dell'amministrazione postale, collocato all'inizio del ponte di Broadway, che rappresenta l'ingresso alla parte centrale della città. Obiettivo di questo segmento dell'anello è la creazione di un ambiente urbano in cui far convivere luoghi

- istituzionali. Elementi nodali dell'area sono il North Park Block, caratterizzato da una vegetazione secolare e da un ambiente confortevole, e il quartiere di Burnside, caratterizzato sia da una matrice naturale che da rilevanti attività commerciali;
- la parte meridionale dell'anello è occupata dai quartieri di South Downtown e South Waterfront. In quest'area sono previste numerose ramificazioni che consentiranno il facile accesso ad attrazioni culturali come il Portland Art Museum, ad uno dei principali quartieri finanziari della città e al campus universitario della Portland State University. Il piano prevede il miglioramento dei collegamenti, in particolare quelli pedonali e ciclabili, e un accesso più facile ai luoghi di maggiore interesse;
  - nel quartiere di Central Eastside si prevede di affiancare al ponte pedonale esistente un nuovo collegamento ciclabile. Questa parte dell'anello consentirà di raggiungere facilmente funzioni nodali come il Portland Spirit, il Portland Opera, e l'Oregon Rail Heritage Center. L'area è caratterizzata dalla presenza di numerose attività terziarie, per cui il piano vuole ridurre o, addirittura, eliminare gli impatti negativi dovuti alla movimentazione delle merci ed offrire nuovi spazi aperti in un'area che ne è attualmente carente;
  - all'interno del Lloyd District e del Rose Quarter il piano ha l'obiettivo di valorizzare le attrazioni turistiche presenti, quali il Convention Center ed il Moda Center, e di migliorare l'attrattività delle attrezzature alberghiere e commerciali. In quest'area sono previste anche nuove zone residenziali e terziarie la cui progettazione offre l'opportunità di sviluppare, sia in ambiti pubblici che privati, infrastrutture a basse emissioni.

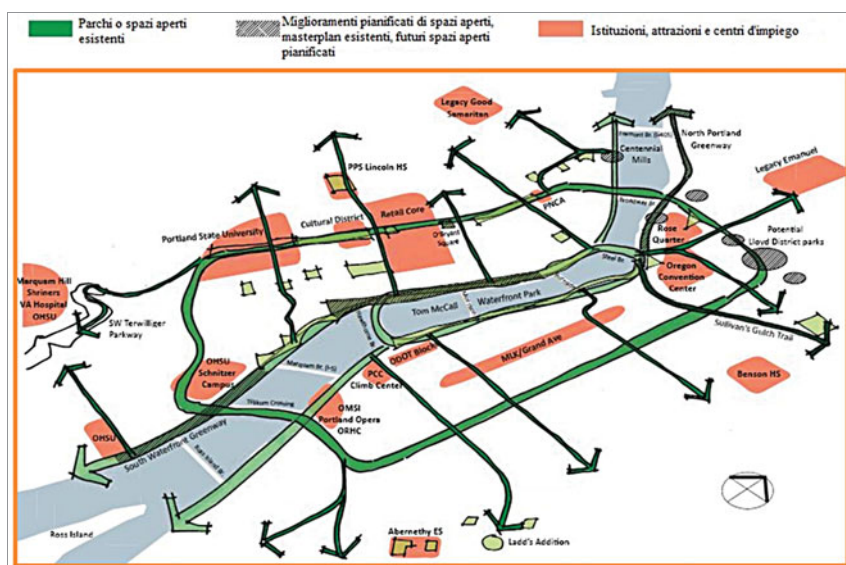


Figura 4.7 Elementi nodali nell'area di interesse del progetto.

Obiettivi e caratteristiche principali del progetto sono:

- l'incremento del benessere e della salute dei cittadini, da ottenere mediante la promozione dell'esercizio fisico (movimento pedonale, jogging, uso della bicicletta dentro e intorno la parte centrale della città). Il progetto crea un corridoio di trasporto attivo ed un percorso complesso adatto ad una mobilità non veicolare; nel contempo, incrementa le opportunità per un utilizzo migliore del tempo libero;



- l'espansione degli spazi aperti, con lo sviluppo di connessioni forti tra i parchi esistenti e quelli di nuova realizzazione. L'area centrale di Portland è già dotata di molti parchi, che vanno da quelli storici a quelli di recente progettazione. Green Loop mette insieme il concetto di parco (area nodale) e quello di spazio stradale (asse) creando un sistema connesso di aree verdi ed un asse continuo di spazi aperti aventi diverse funzionalità e caratteristiche. Nelle aree sfornite di parchi, Green Loop prevede la formazione di nuovi spazi verdi;
- l'incremento dei percorsi pedonali e il miglioramento della loro funzionalità. I piccoli edifici e le numerose strade che formano la parte centrale di Portland contribuiscono alla sua immagine di ambiente urbano da vivere a piedi. Il progetto vuole contribuire ad incrementare tale immagine realizzando nuovi percorsi sicuri, accessibili e separati dal traffico veicolare. Esso inoltre vuole connettere una serie di luoghi che sono di non facile accessibilità o scarsamente attraversabili;
- lo sviluppo economico, da realizzare portando gli utenti della città a contatto con le attività localizzate, i luoghi di lavoro, le istituzioni e le altre attrazioni nodali. Green Loop lavora all'interno delle reti esistenti incrementando le opzioni di trasporto a disposizione dei pendolari e creando maggiore visibilità per le attività locali da impegnare, tra le altre cose, nella progettazione degli arredi urbani che saranno posizionati sul percorso;
- la promozione dell'uso della bicicletta e l'incremento del numero di ciclisti che entrano o attraversano il centro urbano. Il circuito propone un sistema di percorsi dedicati caratterizzati da una separazione fisica tra pedoni e ciclisti, con l'obiettivo di ridurre i conflitti tra essi; sono previste anche una serie di infrastrutture dedicate ed altri vantaggi offerti agli utenti delle due ruote che giornalmente accedono nel centro della città;
- l'aumento della copertura verde, in modo da fornire una risposta locale al cambiamento climatico globale mediante una riduzione dell'apporto di carbonio. Le connessioni e gli spazi pubblici lungo il Green Loop saranno caratterizzati da coperture alberate ampie e continue e da sistemazioni di superficie che consentiranno la gestione di stati di criticità conseguenti a forti piogge. Il miglioramento ambientale incrementerà l'insediamento di specie locali ed incoraggerà un trasporto più attivo riducendo la dipendenza dall'automobile e le emissioni totali.
- la sostenibilità degli interventi, che si ottiene riqualificando edifici ed infrastrutture in una prospettiva di sostenibilità da certificare mediante sistemi riconosciuti come LEED o Earth Advantage.

Gli obiettivi elencati dovranno essere realizzati mediante una serie di elementi progettuali distintivi, quali:

- percorsi fisicamente separati che riducono al minimo i conflitti tra ciclisti, pedoni e veicoli e che dovranno incoraggiare i cittadini a muoversi in bicicletta o a piedi migliorando la qualità della vita;
- sentieri multi-uso che possono ospitare una varietà di attività (camminare, fare jogging, andare in bicicletta). A seconda della posizione nell'anello e della larghezza del percorso le varie attività possono essere condivise o separate;
- arredo urbano posto lungo l'anello verde per contribuire alla qualità complessiva del percorso, sottolineando la linearità del parco e permettendo la creazione di attività che interagiscono con l'ambiente urbano. La scelta delle funzioni localizzate e la loro sistemazione varia in funzione della larghezza dei percorsi e della quantità dello spazio aggiuntivo adiacente ai collegamenti;

- collegamenti dedicati per i disabili. Il Green Loop consente ai pedoni e ai ciclisti di spostarsi e socializzare lungo un percorso alberato agevolando gli utenti con disabilità fisiche e permettendo loro un sicuro attraversamento dei vari segmenti dell'anello.

Il piano non prevede la realizzazione di nuove volumetrie in quanto l'obiettivo principale è la riqualificazione delle infrastrutture viarie affinché vi si possa circolare liberamente a piedi o in bici, evitando l'uso dell'automobile.

Ad ogni modo, da un punto di vista architettonico, i maggiori cambiamenti previsti dal piano riguardano l'area di Central City, che racchiude alcuni degli spazi pubblici più rappresentativi di Portland, tra cui il Tom McCall Waterfront Park, la Pioneer Courthouse Square, i Park Blocks e la sequenza di spazi aperti di Lawrence Halprin, oltre ad essere sede di importanti istituzioni pubbliche. La maggior parte di questi elementi sono di piccola dimensione e le opportunità di uso di spazi più grandi sono limitate.

Tra le azioni che fanno parte del Climate Action Plan sono da segnalare il numero crescente di edifici certificati LEED (Leadership in Energy and Environmental Design). Nella sola Portland sono presenti oltre 150 edifici certificati ed alcuni di questi sono posizionati all'interno dell'anello che diventerà parte del Green Loop. Tra essi si ricorda il Bud Clark Commons e l'Edit Green-Wendell Wyatt Federal Building.

Il Bud Clark Commons, in particolare, ha raggiunto la certificazione LEED Platinum ed è dotato di un sistema di riciclo delle acque grigie, di pannelli solari per la produzione di acqua sanitaria, di sistemi di ventilazione naturale e di sistemi per il recupero del calore e della luce naturale.

Anche la Portland State University da anni lavora per rendere i suoi edifici sostenibili, sia attraverso la realizzazione di nuove strutture che attraverso la ristrutturazione dei suoi edifici meno recenti. A partire dal 2012 otto edifici del campus sono stati certificati LEED e due di essi hanno raggiunto la certificazione Platinum. Ciò ha reso questo ateneo uno dei più sostenibili degli Stati Uniti, titolo riconosciuto sia per la presenza di "eco architetture" che per l'utilizzo di sistemi di mobilità interni al campus basati su mezzi pubblici (tram e bus) e su una capillare rete ciclabile.

#### 4.2.3 La sostenibilità urbana della rigenerazione: Minato Mirai 21 e Kanazawa City

Il Giappone, come molti paesi industrializzati, dopo una fase di stabilizzazione della popolazione si trova ad affrontare una fase inedita di diminuzione del numero di abitanti e ciò, secondo alcune proiezioni (Kidokoro, 2008), inciderà anche sulla popolazione urbana, che dovrebbe iniziare a diminuire a partire dal secondo decennio del 2000. Anche a causa di questo mutamento demografico, le politiche relative alla pianificazione urbana e allo sviluppo si sono andate modificando da politiche di crescita a politiche di riorganizzazione della città esistente, con una particolare attenzione alla trasformazione delle città in sistemi più compatti, più sostenibili e con una più elevata qualità della vita.

La realizzazione di tali politiche, però, è possibile solo se si affrontano i problemi che derivano dalla precedente fase di rapida urbanizzazione, che possono essere riassunti nella diffusione delle città, nel declino delle aree centrali e nella elevata vulnerabilità ai disastri naturali ed antropici; inoltre, in linea con gli obiettivi ambientali globali e nazionali, è necessario affrontare anche le problematiche connesse al controllo e alla riduzione delle emissioni di gas effetto serra. Per ottenere questi risultati molto ci si aspetta dai processi di rigenerazione urbana indirizzati alla realizzazione di ambienti più sostenibili e più vivibili.

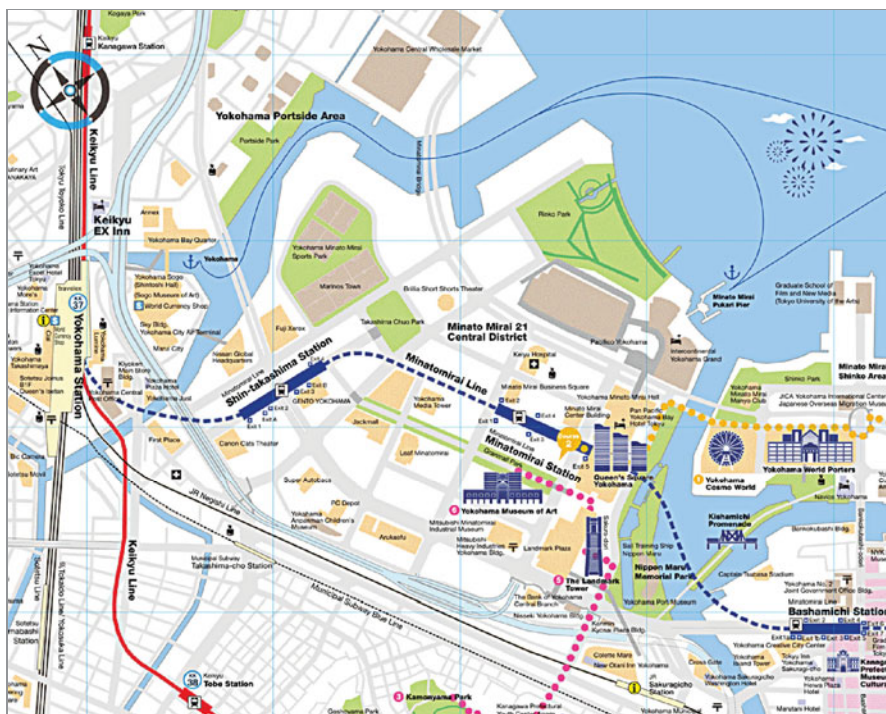
Tra le tante iniziative in atto di seguito si analizzano due interventi di rigenerazione rappresentativi dei principali approcci nipponici alle pratiche di rigenerazione urbana, quello

Il progetto Minato Mirai 21 (MM21) è un piano di riqualificazione urbana di tipo *project-based* localizzato nella parte centrale della città di Yokohama su un'area che in precedenza era sede di impianti portuali ed industriali. La realizzazione del piano ha reso possibile la riconnessione urbanistica dei quartieri di Kannai e di Yokohama Station, due pezzi di città che prima erano separati dagli impianti.

Per sottolineare il senso di rinascita e il coinvolgimento della comunità la denominazione dell'intervento – “Minato Mirai 21” significa “Porto del Futuro nel 21° secolo” – è stata scelta mediante un sondaggio pubblico.

Oltre alla ricucitura urbana un altro obiettivo primario è consistito nella necessità di incrementare la visibilità e l'autonomia di Yokohama dalla capitale, Tokyo, della cui area metropolitana la città è parte integrante. A questi obiettivi primari se ne aggiungono altri, non secondari, ossia incoraggiare lo sviluppo di una cultura urbana ricca e varia, creare un ambiente urbano sicuro che abbia una elevata qualità della vita e promuovere il marchio Minato Mirai 21.

Da questi obiettivi discende un sistema di azioni indirizzate alla realizzazione di una città dalle molteplici sfaccettature, ricca di creatività e di innovazione, di rilievo internazionale, piena di eventi, ospitale, comunitaria, inserita in un paesaggio piacevole e bello, sicura e che sviluppi iniziative che consentano un controllo globale dell'ambiente.



La realizzazione del piano, iniziata nel 1983, è in corso su una estensione di 186 ettari resi disponibili dopo le necessarie operazioni di bonifica. Il quartiere ospita uffici, negozi, residenze,

alberghi, centri culturali, un ospedale e aree a parco. L'obiettivo è creare un sistema di attività terziarie inserite all'interno di un quartiere che possieda una elevata qualità ambientale e sia dotato di molte attrezzature per il tempo libero.

L'operazione si è sviluppata sulla base di un sistema di piani successivi aggiornati nel tempo. Il più recente è indirizzato a completare il distretto, a definire nuove linee guida per la manutenzione edilizia ed infrastrutturale e ad adeguare e migliorare le sue caratteristiche ambientali e qualitative. Le operazioni sono portate avanti dalla Yokohama Minato Mirai 21 Corporation, una società creata nel 1984 con la missione primaria di promuovere lo sviluppo del distretto. A questo si è aggiunto successivamente anche il compito della gestione complessiva dell'area (AAVV, 2012).



*Figura 4.9 Il distretto di Minato Mirai 21 a Yokohama. Fonte: Google Map. Accesso: 12/06/2015.*

Il secondo caso è quello di Kanazawa nel Giappone orientale, città storica di medie dimensioni con una popolazione di circa 450.000 abitanti.

Il principale elemento di crisi della città è la elevata diffusione urbana, da cui deriva un uso esteso dell'automobile e un elevato valore delle emissioni di carbonio. A questi fattori negativi si aggiunge anche il fatto che la città ha subito una forte riduzione di popolazione nella sua parte più antica, con un conseguente incremento del degrado dei relativi ambiti urbani.

A partire dagli anni Novanta l'amministrazione cittadina ha affrontato queste problematiche con diversi mezzi tra cui, in particolare, il City Center Revitalization Plan (1998), che copre un'area di 860 ettari e si configura come strumento principale di rigenerazione del centro urbano. Il piano prevede anche la creazione di una struttura di gestione denominata Town Management Organization che riunisce i principali soggetti interessati, ossia l'amministrazione cittadina, la camera di commercio e le principali associazioni professionali.

Una delle principali azioni di pianificazione ha riguardato la tutela della parte antica del centro urbano mediante norme di conservazione che contengono prescrizioni relative all'altezza massima degli edifici, alla tutela del paesaggio agrario e di quello urbano a carattere storico, alla conservazione del sistema delle vie d'acqua.

Entrambi i casi analizzati possono essere considerati come azioni esemplari messe in campo per affrontare i cambiamenti in atto nei sistemi urbani giapponesi, in quanto incidono su aspetti quali l'economia, il lavoro, le costruzioni, l'uso del suolo, i trasporti, la mobilità, l'uso efficiente



delle risorse, i consumi, l'efficienza energetica e le condizioni di vita all'interno dei sistemi urbani. Entrambi i casi, inoltre, forniscono una serie di insegnamenti relativamente agli impatti dei progetti di rigenerazione applicati su aree di trasformazione (Balaban *et al.*, 2014).

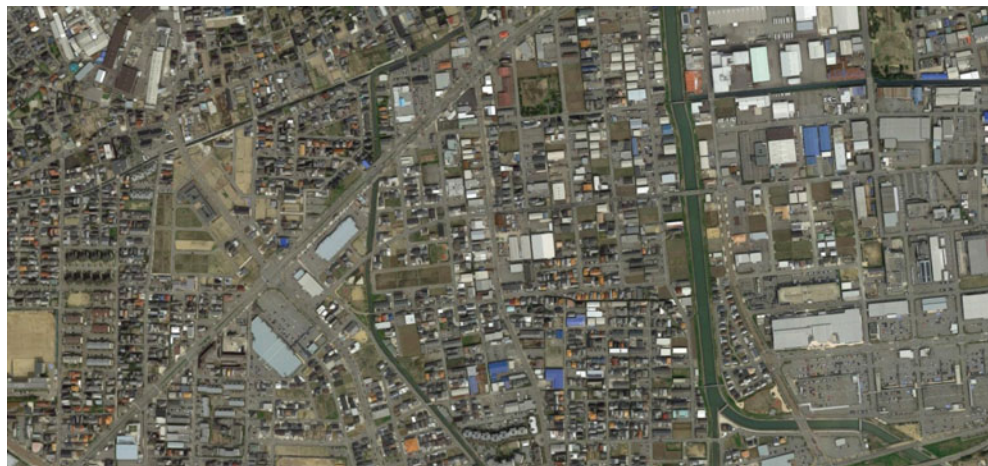


Figura 4.10 Kanazawa. Aree urbanizzate estensive. Fonte: Google Map. Accesso: 12/06/2015.

Un primo elemento da sottolineare è rappresentato dalla flessibilità nell'ideazione e nel disegno del progetto di rigenerazione, che può aiutare ad incorporare in esso nuove esigenze che emergono nel tempo. Il progetto MM21 ha presentato forti ritardi nel suo completamento a causa della recessione economica che ha colpito il Giappone degli anni Novanta. Ma la lentezza nella realizzazione del progetto si è trasformata in una opportunità in quanto ha consentito di eliminare gli iniziali difetti, relativi soprattutto alla scarsa attenzione agli aspetti ambientali. Elementi come il riciclaggio dei rifiuti, gli edifici verdi e le *smart grid* – non presi in considerazione quando il progetto ha avuto inizio – sono stati via via incorporati nella realizzazione del progetto, la cui versione più recente, ad esempio, prevede di inserire nell'intervento azioni tali da trasformare MM21 in un quartiere intelligente, dato che l'area è uno dei principali siti di applicazione del Yokohama Smart City Project.

Un secondo elemento da considerare è la partecipazione della comunità, necessaria per incrementare le possibilità di successo di strutture urbane a bassa emissione di carbonio e attente ai problemi climatici. Nel caso di Kanazawa, dove diversi soggetti sono stati coinvolti nel processo decisionale, l'impatto complessivo del piano è stato relativamente limitato. Questo principalmente a causa della debolezza dell'impegno politico degli attori primari e della mancanza di risorse necessarie a perseguire le azioni di mitigazione e di adattamento ai cambiamenti climatici. Inoltre, per ottenere l'impegno da parte della comunità è necessario che i meccanismi di partecipazione siano supportati, in una azione parallela e complementare, dall'impegno a livello politico, in quanto solo un bilanciamento tra azione tecnica e politica dall'alto e azione partecipativa dal basso può far sì che le pratiche rigenerative raggiungano il successo sperato.

Un terzo elemento da considerare è quello del coordinamento tra le politiche e le strutture amministrative. In entrambe le città le politiche urbane sono dominate da un approccio settoriale in quanto le strutture operative che si occupano di strumenti di sviluppo urbano e di gestione ambientale sono suddivise in più dipartimenti all'interno dell'amministrazione locale, e tra essi

non sembra esistere un grande coordinamento. Ad esempio, l'Ufficio delle Acque di Yokohama City non si occupa del ruolo di questa componente ambientale nei processi di cambiamento climatico, cosa che invece viene fatta da un altro dipartimento che si occupa di riscaldamento globale e di cambiamenti climatici.

Il piano ambientale di Kanazawa ha affrontato l'argomento e ha posto all'attenzione la necessità di un effettivo coordinamento tra dipartimenti urbani, in modo da facilitare l'attuazione delle strategie ambientali. Tale operazione, però, non è di semplice realizzazione. Basti pensare che la prefettura di Ishikawa ha sviluppato un progetto, denominato Eco-House Project, per incrementare la consapevolezza dei cittadini sui vantaggi degli edifici verdi e per incoraggiarli ad installare tecnologie sostenibili nelle loro abitazioni, ma i risultati provenienti da questo progetto hanno avuto poche ricadute sul Kanazawa's City Center Revitalization Plan.

Quarto elemento da considerare è l'obbligatorietà delle misure e la loro coerenza in relazione all'obiettivo da realizzare. Uno dei fattori principali che hanno limitato gli impatti positivi del piano di rivitalizzazione di Kanazawa è stato la mancata introduzione di misure obbligatorie da parte dell'amministrazione cittadina; al loro posto sono presenti solo misure volontarie cui è stato demandato il compito di ottenere un cambiamento nei comportamenti di lungo periodo. Ad esempio, il piano ha evitato restrizioni nell'uso dell'automobile, sebbene esso includeva tra i suoi obiettivi primari la diminuzione del suo utilizzo negli spostamenti interni alla città, e ciò ha impedito al piano di realizzare i suoi obiettivi.

Inoltre, la limitata capacità del governo cittadino di introdurre misure strutturali in determinati campi ha avuto gli stessi risultati negativi. Ad esempio, il sistema del trasporto pubblico su strada è gestito da una impresa privata che non è stata oggetto di regole specifiche da parte dell'amministrazione locale, per cui le poche politiche introdotte, di tipo soft, sono state scarsamente efficienti e non hanno migliorato i deficit strutturali del sistema.

Ne deriva che per ottenere risultati efficaci e duraturi è opportuno introdurre all'interno delle azioni di rigenerazione misure obbligatorie e strutturali. Ciò allo scopo di assicurare che i comportamenti si modifichino realmente e assumano il giusto rilievo nella realizzazione delle misure previste.

Ultimo elemento da considerare è quello della trasversalità degli strumenti di intervento. I due casi studio evidenziano che la rigenerazione è uno strumento di politica urbana che può facilitare l'introduzione di politiche spaziali indirizzate al controllo del cambiamento climatico. Ciò significa che gli interventi di rigenerazione possono essere usati per migliorare l'ambiente urbano esistente e per cambiare la forma e le modalità di uso del suolo. In quanto sistema di azioni trasversali nelle politiche di sviluppo, la rigenerazione urbana può aiutare a colmare la dicotomia tra mitigazione e adattamento e creare sinergie tra i due tipi di azione, aiutando a raggiungere simultaneamente gli obiettivi di entrambi. Nel progetto MM21, le azioni di adattamento, come la realizzazione di spazi verdi e il miglioramento delle infrastrutture, sono state portate avanti insieme ad azioni di mitigazione, come l'ammodernamento dei sistemi di riscaldamento e raffreddamento del quartiere. Naturalmente, raggiungere questo risultato non è semplice ed è ostacolato da fattori diversi. Nel complesso, resta la necessità di comprendere concettualmente e praticamente come la rigenerazione urbana possa essere d'aiuto nell'affrontare i cambiamenti climatici e nel raggiungere gli obiettivi primari di rivitalizzazione sostenibile delle aree urbane.

#### 4.2.4 Mutazioni radicali: Hunters Point Shipyard, San Francisco

La realizzazione dei cantieri navali di Hunters Point Shipyard a San Francisco ha avuto inizio nel 1867. Nel 1870 sono entrati in produzione divenendo uno degli impianti più importanti sulla

costa orientale del Pacifico. Insieme al cantiere vennero realizzate industrie tessili e birrifici. Nel 1888, in prossimità dell'area, venne costruito il Bayview Opera House, il più antico teatro lirico di San Francisco. Nel 1903 venne realizzato un secondo bacino, più grande del primo, in modo da accogliere navi militari di maggiori dimensioni, seguito da un terzo, ancora più grande, nel 1916. Nel 1938, con l'avvicinarsi della Seconda Guerra Mondiale, l'area venne trasformata in base militare.

Nel 1939 venne formata la Hunters Point Improvement Association, con l'obiettivo di sviluppare l'area e migliorare i suoi collegamenti con il centro della città. A Bayview-Hunters Point vennero realizzate, in breve tempo, più di 12.000 nuove abitazioni creando, quindi, un nuovo quartiere residenziale. Dopo l'attacco a Pearl Harbor la US Navy completò l'acquisizione del cantiere trasformando San Francisco in uno dei centri nevralgici nella conduzione delle operazioni di guerra. L'acquisizione provocò un massiccio afflusso di manodopera, soprattutto di colore, proveniente dagli stati del sud e trasformò Bayview-Hunters Point da tranquillo quartiere residenziale a centro urbano vero e proprio.

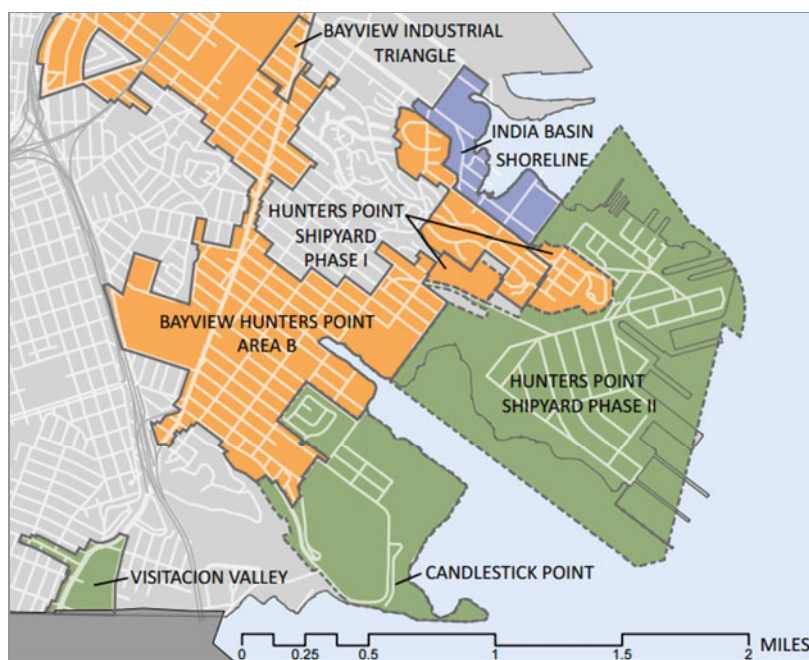


Figura 4.11 L'area di Hunters Point Shipyard interessata dalla seconda fase di riqualificazione (1997-2045) e di Candlestick Point (2006-2036). Fonte: <http://sfocii.org>. Accesso: 20/01/2016.

Da ricordare che da Hunters Point nel 1945 partì la nave USS Indianapolis con a bordo "Little Boy", l'ordigno atomico sganciato su Hiroshima il 6 agosto 1945.

Nel primo dopoguerra furono apportate ulteriori migliorie alle attrezzature di cantiere con la costruzione di una grande gru che tutt'oggi fa parte dello skyline dell'area portuale. Gli anni '60 furono il periodo di massima espansione dei cantieri al punto che l'immissione di nuova manodopera rese necessario anche un deciso intervento esterno all'area, con la realizzazione di nuove abitazioni (oltre 3.000) necessarie ad alloggiarle. La progressiva dismissione della base da parte della marina statunitense, iniziata negli anni Ottanta, è stata completata negli anni

Novanta. Contemporaneamente sono venute sorgendo le prime iniziative indirizzate alla riqualificazione dei cantieri e delle aree circostanti. Nel 1993 venne fondato nella comunità locale un comitato dal nome Hunters Point Shipyard Citizen's Advisory Committee ([www.hpscac.com](http://www.hpscac.com)), con l'obiettivo di favorire la partecipazione della comunità alle azioni di riqualificazione del quartiere. Il comitato individuò anche i contenuti principali del processo di trasformazione, ossia la rigenerazione delle aree urbanizzate, la creazione di spazi aperti e l'incremento della sicurezza pubblica.



Figura 4.12 I settori di intervento nelle due aree di Hunters Point e di Candlestick Point. Fonte: Lennar Urban 2008.

Nello stesso periodo la San Francisco Redevelopment Agency Committee (SFRAC) mise a punto l'Hunters Point Shipyard Redevelopment Plan ([sfocii.org](http://sfocii.org)). Il piano comprendeva disposizioni per la conservazione e il ripristino dei siti storici presenti e per la messa a punto di un processo di partecipazione della comunità con l'obiettivo di controllare l'andamento della riqualificazione e procedere alla formulazione di raccomandazioni indirizzate alla municipalità. Nel marzo 1999, la SFRAC ha selezionato la Lennar Urban come partner privato incaricato dello sviluppo del progetto ([www.hunterspointshipyard.com](http://www.hunterspointshipyard.com)). Nel 2004 venne effettuato il primo trasferimento di proprietà – relativo all'area dei cantieri – da parte della US Navy a favore dell'amministrazione locale di San Francisco.

L'adozione del Bayview-Hunters Point Redevelopment Plan ha dato il via ad una serie di azioni parallele alla rigenerazione vera e propria, in particolare nei settori della mobilità – con la



realizzazione di piste ciclabili –, della promozione degli spazi pubblici e della diffusione dei principi e delle pratiche di efficientamento energetico. Nell'aprile 2007 viene inaugurata la T Third Street, una linea di metropolitana leggera gestita da Muni Metro, che diventa subito il simbolo di una nuova era per l'area sud-orientale di San Francisco in quanto, a partire da questo momento, Bayview-Hunters Point viene collegata direttamente con la parte centrale della città. Nuovi ristoranti, bar e locali di musica sorgono lungo il corridoio della T Third Street, portando una vivacità che mancava dai tempi in cui il cantiere pienamente attivo.

Il programma di sviluppo del progetto è basato su un sistema differenziato di destinazioni d'uso (Tabella 4.3). Esso vuole portare avanti uno sviluppo supportato dalla presenza di attrezzature pubbliche e di spazi aperti, da realizzare sulla base di un programma flessibile che può subire modifiche circostanziate per sopravvenute necessità ed evenienze.

Settore	Residenze	Commercio e servizi (mq)			D	E	F	TOTALE	Altre aree (in ettari)
	(unità)	A	B	C					
<b>Hunters Point Shipyard</b>									
Hp Village Center	110	1.858		18.580				20.438	
Hunters Point R&D / Office	2.300	2.323						2.323	
Stadium	90	7.432		5.110	185.807			198.349	
<b>Parziale HPS Candlestick Point</b>	<b>2.500</b>	<b>11.613</b>		<b>23.690</b>	<b>185.807</b>			<b>221.110</b>	<b>97,73</b>
Alice Griffith	1.000	6.503							
CP North	4.125							6.503	
Jamestown	350								
CP Center	375		58.993		13.935	13.935	6.968	93.831	
CP South	1.650	5.110						5.110	
<b>Parziale CP</b>	<b>7.500</b>	<b>11.613</b>	<b>58.993</b>		<b>13.935</b>	<b>13.935</b>	<b>6.968</b>	<b>105.444</b>	<b>39,50</b>
<b>TOTALE</b>	<b>10.000</b>	<b>23.226</b>	<b>58.993</b>	<b>23.690</b>	<b>199.742</b>	<b>13.935</b>	<b>6.968</b>	<b>326.554</b>	<b>121,23</b>

Tabella 4.3 Dati riassuntivi della seconda fase dell'intervento. Fonte: Lennar Urban, 2008.

Legenda: A – commercio al dettaglio; B – commercio, C – atelier per artisti; D – uffici/R&D; E – strutture ricettive; F – arena.

Nel 2008 un referendum popolare accetta la Proposition G, ossia l'atto che definisce nelle grandi linee il programma di riqualificazione dell'area. Essa prevede oltre 120 ettari di parco pubblico, un complessivo miglioramento degli spazi aperti, la realizzazione di 10.000 alloggi destinati alla vendita o all'affitto, 186.000 metri quadri di uffici destinati principalmente al settore della ricerca scientifica e tecnologica nel campo della sostenibilità e dello sviluppo di sistemi destinati alla produzione di energia rinnovabile.

Sulla base di questo atto, nel 2013 è iniziata la costruzione dei primi edifici a destinazione residenziale.

Gli obiettivi del progetto, decisi e portati avanti già dalla fase iniziale del piano, caratterizzano l'intero processo realizzativo e condizionano anche le specificità fisiche dello spazio che si andrà a realizzare. Essi si fondano su una serie di elementi focali dai quali si è partito per la realizzazione del piano di intervento. In particolare:

- le connessioni esterne ed interne. Le prime mettono in relazione la nuova comunità con i quartieri preesistenti, collegando l'area di Bayview con la rete degli spazi pubblici, delle attrezzature, delle spiagge e delle aree per la mobilità, anche con il supporto di linee metropolitane leggere. Le seconde facilitano gli spostamenti interni, con particolare attenzione alla mobilità attiva;
- l'accessibilità sociale. La realizzazione di diverse tipologie residenziali, aventi costi molto

- differenziati, vuole creare una comunità complessa per numero di componenti, età, reddito, razza. L'obiettivo dovrà essere raggiunto anche con l'aiuto delle agenzie pubbliche;
- il lavoro e l'educazione. L'incremento delle attività lavorative e la loro differenziazione faciliterà l'accesso al mondo del lavoro. Particolare riguardo dovrà essere dato alle attività relative all'economia verde;
- lo sviluppo economico. Si prevede la realizzazione di un ambito urbano capace di accogliere attività innovative anche di limitata estensione, tali però da agire come catalizzatori del processo di rivitalizzazione dell'area. L'area dovrà essere attrattiva e le attività dovranno crescere anche prevedendo azioni di formazione;
- la sostenibilità. Il piano è coerente con l'immagine di San Francisco, città leader a livello mondiale nel settore della sostenibilità. A questo scopo il piano prevede un attento controllo sull'uso del suolo, sulla mobilità, sulla pianificazione delle risorse naturali, sul progetto degli edifici e sulla realizzazione delle infrastrutture verdi. Principi di sostenibilità sono applicati a tutte le scale del progetto;

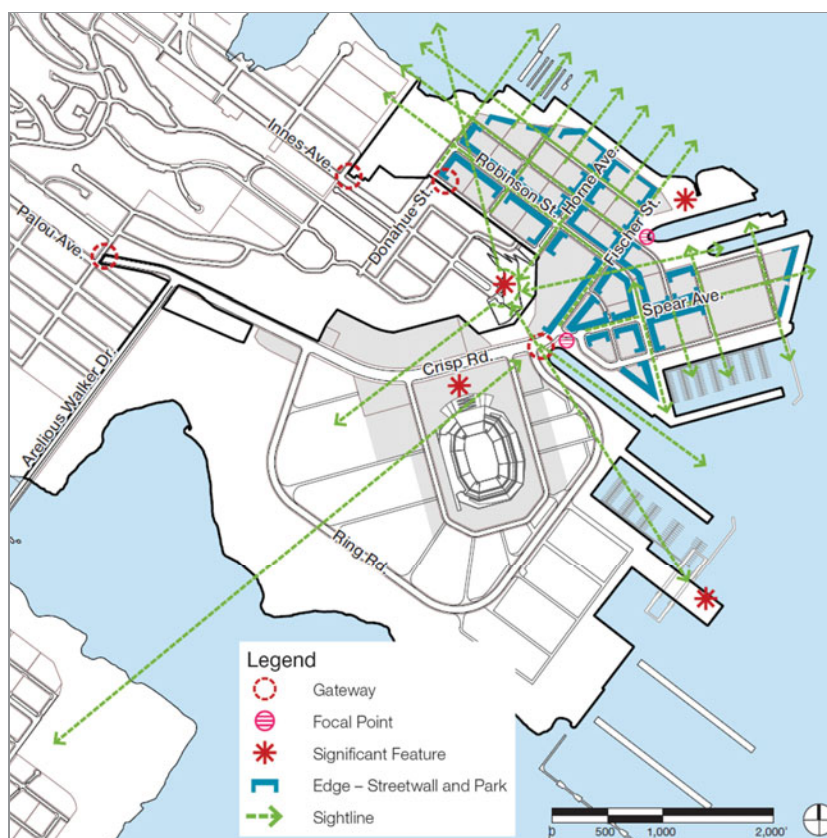


Figura 4.13 Opzioni di base del piano per l'area di Hunters Point.

- gli spazi pubblici e la rete dei parchi. Oltre il 50% dell'area di piano è destinata a spazi aperti e a parchi, che si aggiungono alle aree destinate ad attrezzature e svago. Le aree a verde comprendono un sistema completo che va dai piccoli spazi verdi ai parchi di rilievo

- regionale;
- l'arte e la cultura. L'area accoglie già una colonia di artisti che continuerà ad essere un elemento distintivo del quartiere. La colonia sarà concentrata su un asse dedicato (Fisher Street) dove sarà realizzato un Art Center che dovrà diventare un polo culturale urbano. Il sistema degli spazi aperti sarà arricchito con opere artistiche ed installazioni;
  - l'innovazione. Una pianificazione finalizzata ad incrementare l'innovazione e la creatività favorirà la localizzazione di iniziative operanti in campi avanzati, tra cui un centro internazionale di ricerca e sviluppo nel campo della sostenibilità ambientale. Saranno realizzati edifici ad elevata flessibilità e spazi aperti attrattivi il cui obiettivo è sviluppare la coesione sociale della comunità locale;
  - la vivacità. L'intervento porterà alla realizzazione di aree pedonali, di strade urbane a forte connotazione commerciale e di altri elementi che renderanno vivace l'ambiente. Saranno utilizzati, a questo scopo, accorgimenti tecnici come la differenziazione delle densità volumetriche e la diversificazione delle attività presenti. Essi si andranno ad aggiungere alla vivacità degli elementi architettonici, alla tutela delle architetture storiche e al carattere ecologico delle attrezzature pubbliche.

Pur all'interno di un intervento complessivo ciascuno dei settori urbani riportati in Figura 4.12 e in Tabella 4.3 si presenta con proprie specifiche caratteristiche.

Hunters Point rappresenta la porta nord del Bayview Waterfront. È un settore prevalentemente residenziale, costituito da edifici a 3 e 4 piani. Alcuni edifici ad 8 piani e due torri delimitano l'asse centrale principale, Park Street, il cui punto terminale è la baia. Elemento principale degli spazi aperti sarà la passeggiata a mare sul lato est. Altro elemento sul confine nord è il Northside Park, un grande parco dotato di spazi passivi e di aree per attività all'aperto. La struttura urbana utilizza il modello a scacchiera di Bayview, formato da lotti rettangolari. Ogni blocco edilizio è dotato di una separazione mediana che divide i volumi e crea percorsi pedonali di accesso agli edifici, ai parcheggi e alle aree aperte.

Hunters Point Village Center rappresenta il cuore artistico di Hunters Point ed è incentrato su Fisher's Street, una strada a destinazione mista, commerciale, residenziale e culturale; l'area è delimitata a nord dalle pendici di Hillside. Sarà la nuova sede della colonia di artisti che si è già insediata nell'area e vi sarà localizzato l'Art Center che incrementerà notevolmente la rilevanza culturale dell'ambito. Una piazza sarà il principale spazio aperto dell'area.

Research & Development (R&D) è il settore dell'innovazione e delle tecnologie emergenti. È posto lungo la linea di costa ad est di Fisher Street ed ha una estensione di 185.000 mq. È un settore dedicato prevalentemente ad attività di ricerca e ad uffici, da posizionare in edifici da 3 ad 8 piani dotati di parcheggi propri. Verso nord saranno presenti anche residenze, studi d'arte, una marina e un centro intermodale con banchina per traghetti ed autobus. La principale area aperta sarà l'Heritage Park, posto attorno al Bacino di Carenaggio n. 3, dotato di spazi verdi e di testimonianze del passato utilizzo dell'area come cantiere. Altri spazi pubblici sono costituiti dal parco sul fronte a mare che circonda il settore da nord a sud.

Stadium & Community Sports Field Complex è il settore dove sarà realizzato un complesso sportivo dotato di uno stadio da 69.000 posti per i San Francisco 49ers, squadra di football americano della National Football League. Lo stadio sarà realizzato a sud di Spear Avenue e sarà circondato da un piazzale a nord e da aree a doppio uso (parcheggio e aree sportive) ad ovest e a sud. In questo modo si minimizza l'impatto ambientale delle aree a parcheggio e se ne massimizzano i benefici per la comunità. Solo una piccola porzione del parcheggio sarà pavimentato, mentre la maggior parte sarà a verde e sarà utilizzabile sia come parcheggio che come attrezzatura sportiva, grazie alla realizzazione di un sottofondo rinforzato capace di

reggere il carico dei veicoli. Il complesso sportivo (con campi dedicati o a doppio uso) avrà una valenza di livello metropolitano e potrà essere utilizzato per diverse attività sportive.

Il settore è stato oggetto di un progetto alternativo caratterizzato dalla sostituzione dello stadio e delle attrezzature sportive con un parco di circa 280.000 mq nel quale erano previste attività di ricerca e sviluppo nei settori dell'economia verde e dell'alta formazione.

Il settore di Alice Griffith, posto nell'area nord di Candlestick, ha una destinazione prettamente residenziale. Accoglie principalmente edilizia residenziale pubblica e l'obiettivo del piano è l'inserimento di nuove abitazioni a diversa tipologia, oltre che una migliore connessione con i quartieri esterni. Gli edifici saranno prevalentemente a 2 e a 4 piani. Elemento cardine delle attrezzature pubbliche sarà il City park, posto in posizione centrale, contenente giardini, aree sportive, aree picnic ed altre destinazioni.

Candlestick North è un settore urbano con edifici medio-alti. Si presenta come l'ambito a maggiore densità e con il maggior numero di abitazioni. Il piano prevede strade animate, parchi ed un asse centrale (Ingerson Street) con marciapiedi, parcheggi e slarghi, lungo il quale saranno posizionati negozi ed altri servizi. Un sistema di strade pedonali conetterà il settore con la baia. Gli edifici saranno principalmente ad uso misto, residenziale-commerciale o residenziale-terziario. Otto edifici alti inquadranteranno la zona nord dove sarà posto il City park di forma rettangolare. Gli altri edifici saranno mediamente a 3 o a 4 piani e saranno posizionati lungo gli assi secondari. Lo State Park circonda a nord il settore.

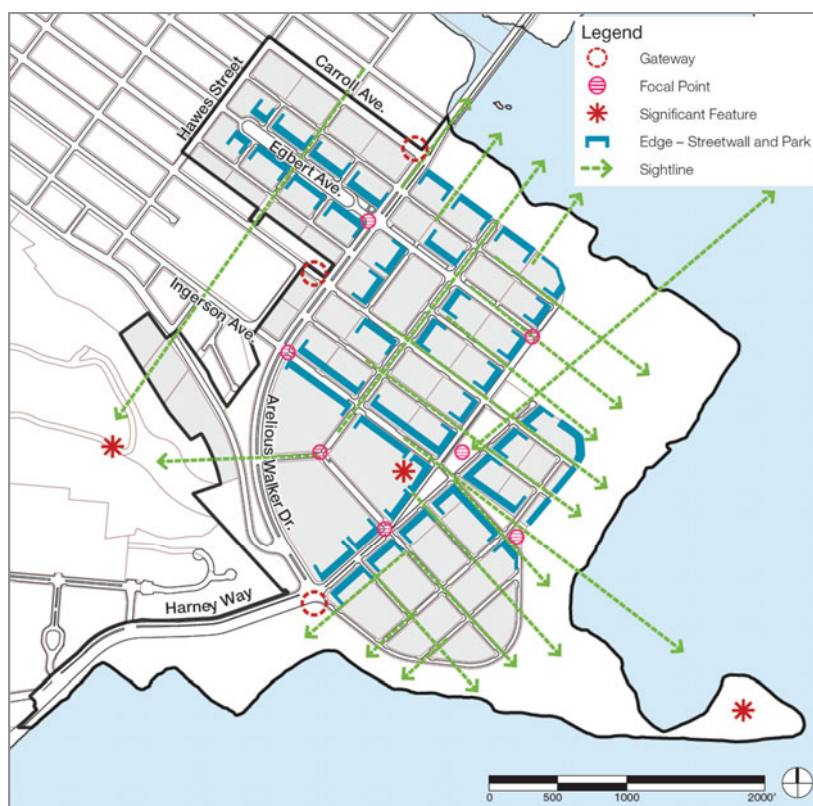


Figura 4.14 Opzioni di base del piano per l'area di Candlestick.

Candlestick Center rappresenta il settore più vivace ed il cuore di Candlestick; per esso si prevede una destinazione d'uso mista con negozi anche di grandi dimensioni, uffici, servizi, hotel, residenze ed un auditorium. Ospiterà un sistema commerciale di circa 60.000 mq localizzato lungo le due strade principali e caratterizzato da una varietà di punti vendita, oltre ad un auditorium su un'area di circa 7.000 mq capace di contenere 10.000 posti a sedere; la posizione di questa attrezzatura crea un nodo centrale da cui si dipartono due arterie principali. L'area sarà servita da un parcheggio multipiano per circa 2.700 posti auto. Il fronte del parcheggio sarà destinato ad attività commerciali mentre al di sopra di esso sarà posizionato un hotel di 220 stanze realizzato con gli accorgimenti più avanzati nel campo della sostenibilità ambientale, inclusi tetti giardino e pannelli per la produzione di energia solare.

Candlestick South è un settore prospiciente il golfo di San Francisco, avente le caratteristiche proprie di un centro costiero. Sarà realizzato con edifici bassi di piccole dimensioni e con numerose connessioni verso la spiaggia. Sarà dotato di un parco centrale che conetterà la linea di costa con la parte interna creando viste particolari sulla baia. Il settore è a destinazione mista. Edifici di 4 piani con piano terra commerciale sono posizionati lungo i confini del settore, mentre all'interno sono posti edifici della stessa altezza con vista verso il mare. Elemento centrale degli spazi pubblici è il parco urbano a forma di cuneo che si apre sulla baia. Ad avvolgere il settore c'è poi il parco regionale posto lungo la linea di costa.



*Figura 4.15 L'area di Shipyard vista da ovest. In primo piano al centro il settore R&D, lo stadio a sinistra, l'area a destinazione mista a destra.*

L'intero progetto è stato pensato per un riutilizzo innovativo e sostenibile di uno spazio già urbanizzato, reso disponibile a seguito di approfondite azioni di bonifica ambientale. Proprio grazie a queste attività nell'area sarà realizzato lo United Nations Global Compact Center, centro



di ricerca che nasce con lo scopo di studiare soluzioni al riscaldamento globale e ad altre crisi ambientali che interessano il pianeta. Il progetto prevede la realizzazione di un edificio di circa 7.500 mq, dal costo di circa 20 milioni di dollari, comprendente uffici, centro conferenze ed incubatore di imprese nei settori delle nuove tecnologie. L'idea è quella di incentivare l'economia della baia di San Francisco nei settori delle tecnologie ecosostenibili, anche trasportistiche.

Oltre alle Nazioni Unite, altri enti parteciperanno alle azioni di rivitalizzazione dell'area. Uno dei progetti più ambiziosi è quello dell'associazione no-profit Clean Coalition in collaborazione con la Pacific Gas and Electric Company, che ha lanciato nel 2013 un programma incentrato sull'energia pulita. L'obiettivo è quello di dimostrare che l'energia ottenuta tramite tecnologie innovative e sostenibili può soddisfare almeno il 25% del fabbisogno energetico di tutta Bayview-Hunters Point. Il progetto prevede l'installazione di una serie di impianti fotovoltaici per un totale di 50 MW, con benefici reali sia per l'economia sia per l'ambiente. Nel corso dei successivi 20 anni, il programma prevede di ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> di 7.500 tonnellate all'anno, di risparmiare quasi 3 milioni di litri d'acqua all'anno e di conservare oltre 150 ettari di suolo agricolo.

La realizzazione del progetto di riqualificazione è stato suddiviso in due fasi. La prima fase è stata completata nel 2014 ed ha visto la bonifica dell'area, il completamento di una serie di attrezzature nella parte settentrionale, la realizzazione di 1600 appartamenti in parte a prezzi regolati, e la formazione di 11 ettari di spazi verdi. La seconda fase è in corso e si prevede il suo completamento entro il 2045.

#### 4.2.5 Sostenibilità dei sistemi edilizi: Interlace, Singapore

Uno specifico filone della progettazione edilizia si occupa della realizzazione di edifici nei quali la ricercatezza delle soluzioni architettoniche si allea con un utilizzo esteso di sistemi tecnologici che ne incrementano la sostenibilità, oltre che il valore commerciale. The Interlace a Singapore rientra in questa categoria.

L'intervento ha avuto per oggetto la realizzazione di un complesso residenziale localizzato nell'area di Southern Ridge Trail. Il lotto, di circa 170.000 mq, è posto nei pressi della zona portuale della città, all'incrocio di Alexandra Road e Depot Road ed è delimitato a nord da Ayer Rajah Expressway.



*Figura 4.16 Il sito di localizzazione di The Interlace nel 2009, 2010 e 2015. Fonte: Google Earth. Accesso: 18/02/2016*

È composto da una serie di edifici in cemento armato la cui organizzazione sul terreno crea un gioco di spazi ampiamente utilizzato per la realizzazione di aree per attività collettive. Il progetto comprende anche una serie di servizi di supporto ai residenti realizzati nel rispetto dei principi della sostenibilità ambientale. Precedentemente alla realizzazione di "The Interlace", su tale superficie erano presenti una serie di edifici residenziali disposti a schiera, come documentato dalle immagini satellitari risalenti agli anni precedenti l'intervento (Figura 4.16). Gli edifici sono

stati successivamente demoliti per far posto al nuovo complesso residenziale.

The Interlace è caratterizzato da una struttura alternativa agli schemi urbani tradizionali di derivazione occidentale e a quelli tipici della stessa Singapore. La particolarità dell'insediamento risiede nella proposizione di una innovativa rete di spazi abitativi collocati in un ambiente naturale. Per questo motivo gli edifici sono suddivisi in una serie di parallelepipedi orizzontali, sovrapposti e opportunamente ruotati a formare una griglia esagonale che sembra citare altri esempi di architetture come il quartiere Bijlmermeer, posto alla periferia nord-occidentale di Amsterdam, o la sede della CCTV a Pechino progettata da Rem Koolhaas.

Progettata dall'Office for Metropolitan Architecture (OMA) e dall'architetto Ole Scheeren, The Interlace è un complesso di 1.040 appartamenti organizzati in 31 blocchi, ciascuno costituito da un edificio di 6 piani in altezza per uno sviluppo di 70 metri in lunghezza e di 16 in larghezza. Il progetto ruota le torri di 90° adagiandole in orizzontale sul terreno. Effettua poi una ulteriore rotazione orizzontale di 120° a formare una combinazione che dall'alto ricorda degli esagoni regolari. Gli otto esagoni formano grandi corti collettive nelle quali sono posizionati giardini, piscine, piazze, negozi ed altri spazi per il tempo libero e lo svago. Questa rete di spazi pubblici e privati si estende in alcune parti agli edifici stessi invadendo sia i livelli intermedi che quelli di copertura.



*Figura 4.17 The Interlace. Render zenitale dell'intervento. Fonte: Arcdaily.com. Accesso: 15/02/2016.*

I blocchi sovrapposti sono generalmente 3 per 18 piani, tranne in alcuni casi nei quali vengono sovrapposti 4 blocchi per un totale di 24 piani. La sovrapposizione è fatta in modo da creare un sistema di aperture multipiano che consente il passaggio di luce ed aria tra i blocchi e verso gli spazi verdi interni.

Un percorso pedonale conduce i residenti dall'ingresso principale alle diverse corti, che diventano aree di incontro e di socializzazione, mentre un sistema di percorsi secondari porta gli abitanti agli ingressi dei propri blocchi edilizi. Ciascuno degli 8 cortili ha una propria conformazione e una propria funzione, creando spazi aperti che variano notevolmente e facilitano l'orientamento.

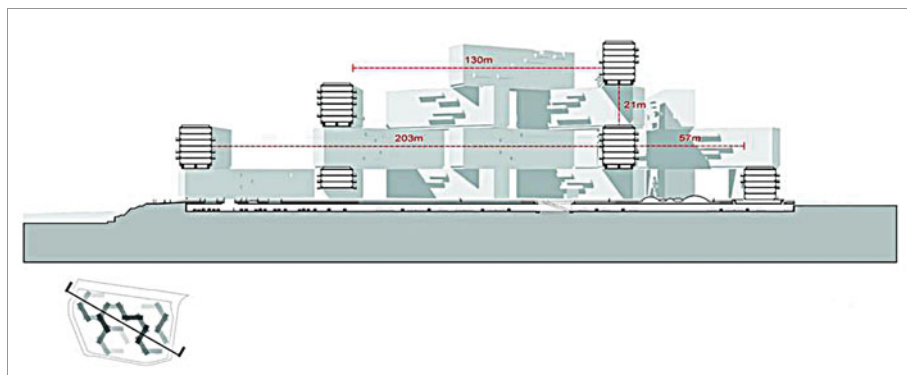


Figura 4.18 Sezione trasversale dell'intervento. Fonte: <http://www10.aeccafe.com/>. Accesso: 15/02/2016.

I blocchi edilizi – assemblati per “ponti abitati” della stessa lunghezza ed altezza – contengono alloggi strutturati secondo due categorie commerciali: appartamenti fino a quattro camere ed attici. Una serie di unità giardino (duplex) si sviluppano su tre piani. Gli alloggi variano da 75 metri quadrati per un appartamento con due camere da letto a 586 metri quadrati per un attico con giardino privato. La griglia esagonale sulla quale è impostato l'impianto permette di ottenere ampie visuali e coni ottici aperti anche con una struttura che si presenta molto densa. La privacy delle singole unità immobiliari è assicurata dalla distanza esistente tra gli edifici e dall'ampio respiro delle viste.

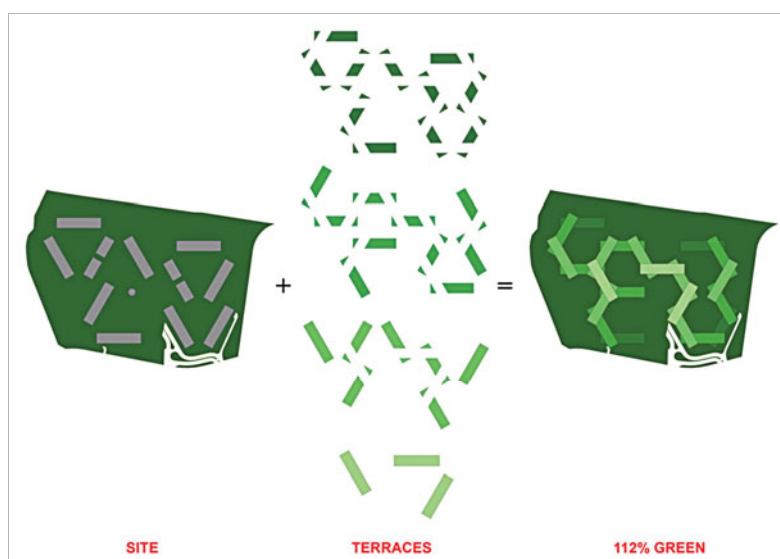


Figura 4.19 La trasformazione dei blocchi verticali in strutture orizzontali rende possibile la massimizzazione delle aree verdi. Fonte: [Arcdaily.com](http://Arcdaily.com). Accesso: 15/02/2016.

L'intervento ha vinto nel 2014 il premio indetto dal Council of Tall Buildings and Urban Habitat nella sezione Urban Habitat.



Il premio mira ad premiare i progetti di edifici alti capaci di contribuire positivamente alla qualità dell'ambiente circostante e alla sostenibilità nel suo più ampio significato. The Interlace è stato riconosciuto in grado di coniugare perfettamente l'elemento verticale con il contesto orizzontale senza che l'uno avesse il predominio sull'altro.

Da un punto di vista ambientale le caratteristiche di sostenibilità dell'intervento si esplicano attraverso strategie architettoniche e compositive integrate da una attenta considerazione degli elementi che formano il paesaggio costruito e da tecnologie avanzate di tipo passivo che riducono in modo rilevante i consumi energetici.



*Figura 4.20 Vista del complesso The Interlace. Arcdaily.com, foto di Iwan Baan. Accesso: 15/02/2016.*

Da questo punto di vista elementi caratteristici sono:

- la sovrapposizione di volumi, che topograficamente ricorda più un paesaggio che un edificio. Attraverso la combinazione e il gioco degli elementi orizzontali nello sviluppo verticale si ottiene un risultato che va oltre la somma degli elementi e finisce per creare un modello definibile “torri come parco” piuttosto che “torri nel parco”;
- la sostenibilità della struttura urbanistica, garantita dall'interramento di tutte le aree di sosta che permette di eliminare il traffico esterno e di “risparmiare” superficie da destinare prevalentemente a verde. Il suolo sottratto ai parcheggi permette, inoltre, la realizzazione di una fascia perimetrale verde, esterna al complesso, nella quale è posizionato un percorso pedonale continuo utilizzabile per attività sportive all'aperto;
- la disposizione degli alloggi, che genera una moltiplicazione di superfici orizzontali disseminate di ampi giardini pensili e terrazze panoramiche che offrono una quantità di spazi verdi superiori alla dimensione del sito stesso, nello specifico pari al 112% della superficie dell'intervento. La presenza di corpi idrici strategicamente posizionati in aree aperte, inoltre, permette di generare un ambiente più fresco, favorendo l'uso dei numerosi percorsi pedonali che collegano le varie unità abitative. Studi ambientali sulle caratteristiche

- del vento, dell'orientamento solare e della luce hanno reso possibile l'uso di strategie intelligenti per la realizzazione dell'involucro edilizio e per la progettazione del paesaggio;
- la previsione di spazi comuni per attività condivise, destinati a funzioni diverse e ad attività per il tempo libero inserite nel verde.

Da sottolineare che The Interlace si trova in una posizione strategica all'interno del sistema urbano di Singapore. Lo slogan che ha accompagnato il lancio del quartiere è stato: "il tuo universo in 15 minuti", che sta a significare che in tale intervallo di tempo è possibile raggiungere i principali nodi urbani della città come l'aeroporto di Changi, il Politecnico, l'Università Nazionale di Singapore, Marina Bay e numerosi parchi e giardini. Ciò è possibile grazie al fatto che la città è dotata di una estesa rete di trasporto metropolitano e che la stazione di Labrador Park dista a piedi 10 minuti dal complesso residenziale.

#### 4.2.6 Spazi urbani resilienti: Manhattan Dryline, New York

Manhattan è un'isola di circa 87 chilometri quadrati circondata dai fiumi Hudson, East e Harlem. Insieme ad una serie di isole adiacenti forma uno dei cinque distretti che compongono la città di New York. L'isola rappresenta uno dei luoghi urbani più famosi al mondo grazie ai grattacieli, ai parchi, ai luoghi di aggregazione che ospita e ai ponti che la collegano al resto della città.



*Figura 4.21 Rendering del progetto Dryline nella punta meridionale di Manhattan. Fonte: ny.curbed.com. Accesso: 29/01/2016.*

A causa della sua posizione geografica nella parte nord dell'Oceano Atlantico, l'area di New York è ad alto rischio meteorologico, soprattutto per la possibilità che si verifichino alluvioni nel periodo autunnale (Horton *et al.* 2016), come nel caso dell'ultimo evento catastrofico avvenuto nel 2012 quando l'uragano Sandy ha messo in ginocchio l'intera città. In quella occasione New York si è scoperta molto fragile ed esposta a fenomeni meteorologici estremi con la popolazione di una delle città più importanti al mondo in balia della forza sprigionata dall'uragano. L'alluvione

causata da Sandy ha provocato estesi allagamenti di strade, tunnel e metropolitane, causando la morte di 32 persone e provocando notevoli danni economici (oltre 50 miliardi di dollari).

Recenti studi relativi all'area di New York (Reed *et al.*, 2015) hanno evidenziato una frequenza sempre maggiore dei fenomeni climatici estremi la cui conseguenza primaria è l'allagamento delle aree poste a quote più basse. Tali eventi vengono classificati "disastrosi" se le acque hanno un innalzamento superiore a 2,25 metri rispetto al valore medio: secondo gli studiosi questi eventi presentano oggi un periodo di ritorno stimabile in 25 anni, mentre prima del periodo antropogenico, ossia prima della seconda metà del Settecento, il periodo di ritorno era di 5 secoli.

Per evitare il ripetersi delle conseguenze disastrose causate da questi fenomeni naturali sono state messe in atto una serie di iniziative. L'obiettivo è realizzare interventi in grado di prevenire l'allagamento della città lungo l'intera fascia prospiciente l'Oceano Atlantico mediante soluzioni progettuali avanzate che sono frutto di una stretta collaborazione tra esperti, tecnici e comunità locali.

Dryline si inserisce all'interno di questo piano globale di riduzione della vulnerabilità agli eventi meteorologici estremi e ai cambiamenti climatici: l'obiettivo principale è aumentare la resilienza del sistema urbano attraverso opere che consentano di ridurre i danni attesi, di rafforzare le difese costiere e di proteggere infrastrutture e servizi. Questa strategia di mitigazione è perseguita attraverso una serie di interventi, diversi per ognuna delle sezioni interessate, in funzione delle relative necessità e caratteristiche.

La realizzazione di questa complessa opera di protezione, inoltre, offrirà la possibilità di riqualificare una parte della città, di ammodernare gli edifici e di rendere il sistema degli spazi pubblici più verdi e più sicuri. L'amministrazione locale, infatti, vuole utilizzare Dryline per attuare un complessivo processo di riqualificazione di tutte le circoscrizioni che si trovano in situazioni socio-economiche svantaggiate.



Figura 4.22 Le diverse azioni previste per la protezione dell'isola di Manhattan. Fonte: vimeo.com. Accesso: 29/01/2016.

In una di queste, East Lower Side, l'intervento prevede tre linee di azione.

La prima è relativa al potenziamento del sistema dei trasporti, in quanto nell'area sono presenti pochi accessi alla rete della metropolitana, con conseguente difficoltà di spostamento degli

abitanti ed una complessiva ghettizzazione del quartiere. A ciò è da aggiungere che il reddito medio non elevato riduce il numero di cittadini in possesso dell'automobile. Di conseguenza in caso di emergenza l'evacuazione si presenta difficoltosa e rischiosa.

La seconda si incentra sulla tipologia prevalente degli edifici presenti nell'area Est, composta da torri isolate circondate da verde recintato o da immensi parcheggi che sono difficili da raggiungere in caso di soccorso.

L'ultima linea d'azione interessa il verde pubblico che, pur essendo una aliquota importante in termini di superficie, è scarsamente utilizzabile dalle comunità locali in quanto difficilmente accessibile. Il riferimento immediato è all'East Park, totalmente isolato per la presenza dell'FDR Drive, un'autostrada sopraelevata a sei corsie, o ad altri spazi sul fronte fiume, anch'essi inutilizzabili per l'esistenza di canali stradali di difficile attraversamento.

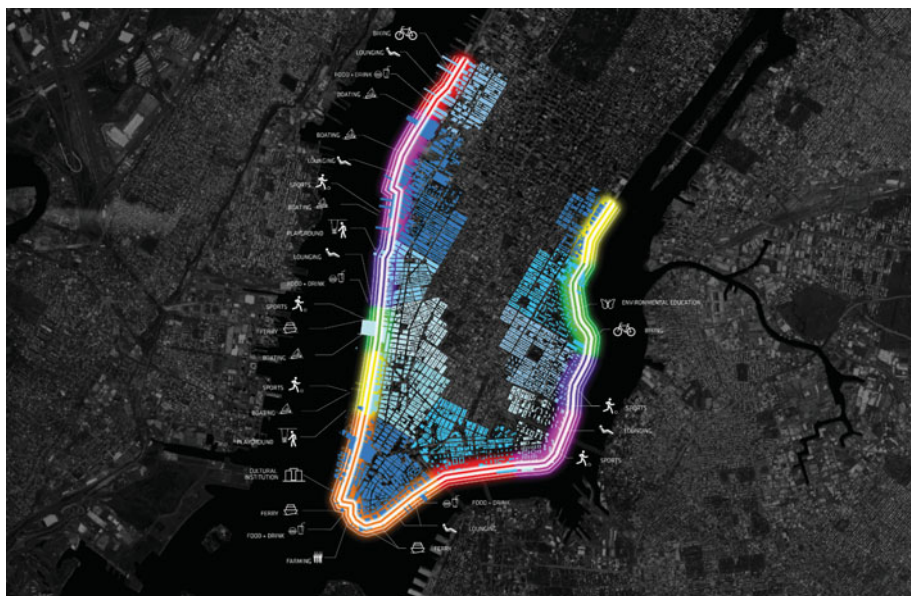


Figura 4.23 Isola di Manhattan. Le aree potenzialmente allagabili e le funzioni previste nei settori di intervento del progetto Dryline: Westside, Lower Manhattan ed Eastside. Fonte: [www.lafargeholcim-foundation.org](http://www.lafargeholcim-foundation.org). Accesso: 26/04/2016.

L'idea alla base di Dryline è creare spazi pubblici inserendo elementi naturali resilienti in prossimità della linea di costa. Elemento fondamentale del progetto è la realizzazione di una cintura verde che si estende per 16 chilometri a partire dalla 57a Strada Ovest fino alla 42a Strada Est. Il progetto è denominato anche BIG U, ed è stato ideato dal team di progettazione Bjarke Ingels Group ([www.big.dk](http://www.big.dk)).

L'approccio progettuale si basa sulla realizzazione di una barriera di protezione che non sia un limite, ma che, al contrario, metta in relazione l'isola con l'acqua che la circonda in modo da creare nuove opportunità di fruizione degli spazi. Dryline, quindi, non sarà un muro di separazione, bensì un sistema di strutture di protezione dalle intemperie che, in situazione normale, è utilizzabile come area destinata ad attività sociali e per il tempo libero.

L'intervento di Dryline è suddiviso in tre comparti, Eastside, Westside e Lower. Ciascuno di essi si compone di progetti distinti ma coordinati che interessano sia il sistema fisico del lungofiume



che il sistema funzionale. Ogni comparto lavora insieme agli altri per incrementare il livello di protezione ma è progettato per essere autonomo quanto a tempi di realizzazione, dimensioni e costi. Questo permette ai quartieri che fanno parte di questo settore di Manhattan di adattarsi ai cambiamenti, di rispondere più efficacemente ai bisogni della comunità, di soddisfare le proprie esigenze e di tener conto delle risorse e delle opportunità.

Poiché uno degli scopi del progetto è la protezione delle comunità più vulnerabili e delle loro residenze si è deciso di dare il via al piano partendo dalla zona del Lower East Side, quartiere a basso reddito con una popolazione costituita in gran parte da anziani e disabili, residente in grandi condomini pubblici formati da edifici a torre densamente abitati. Questa tipologia edilizia, isolata e separata dal sistema dei servizi pubblici, ha favorito anche il prosperare della delinquenza e del mercato della droga.

Per questa area il progetto prevede sia strategie di mitigazione nei confronti delle inondazioni, che la realizzazione di nuovi spazi aperti per lo sport e il tempo libero con la realizzazione di nuovi punti panoramici.

La proposta relativa all'area Eastside - Battery Park è suddivisa in tre comparti, collegati tra loro ma indipendenti per quanto concerne gli elementi di protezione dalle inondazioni. Il comparto settentrionale (C1: East River Park) è chiamato a proteggere una vasta pianura vicino al Franklin Delano Roosevelt East River Drive e all'Est River Park. Il comparto centrale (C2: Two Bridges) costeggia il litorale di Lower Manhattan da Montgomery Street al ponte di Brooklyn; il terzo, più a sud (C3: Battery, Financial District) va dal ponte di Brooklyn a Battery Park.



Figura 4.24 Progetto Dryline. Interventi previsti nella zona C1, East River Park. Fonte: <http://www.big.dk/>. Accesso: 26/04/2016.

Il progetto ha immaginato la barriera come un nuovo, lunghissimo parco lineare. È proprio la barriera quindi che funge da elemento di collegamento dei tre diversi comparti, andandosi a integrare in essi con attività e servizi realizzati in funzione delle diverse caratteristiche di ogni quartiere.

Nella zona C1, relativa all'East River Park, il sistema di protezione si caratterizza per due tipologie di interventi:

- nell'area al di sotto del FDR Drive, non essendoci la possibilità di creare banchine o terrapieni, sono stati previsti pannelli mobili che consentono di lasciare libero il passaggio senza creare una separazione tra la comunità e il mare. Si prevede la realizzazione di attività di tipo commerciale e ricreativo, attualmente mancanti nella zona. I pannelli mobili saranno abbassati all'occorrenza in caso di uragani o di possibili inondazioni;
- nell'area dell'East River Park la presenza del parco offre la possibilità di realizzare banchine ondulate funzionali alla protezione della parte retrostante. Le banchine rispondono anche a requisiti estetici in quanto rimodellano completamente il lungomare ed offrono alla comunità accessi migliori e più sicuri. L'andamento ondulato della banchina consente di mantenere le attrezzature sportive esistenti.



Figura 4.25 – Progetto Dryline. La sistemazione e l'uso in situazione normale e in caso di crisi meteorologica. Fonte: [www.lafargeholcim-foundation.org](http://www.lafargeholcim-foundation.org). Accesso: 26/04/2016.

Nella zona C2, che va da Montgomery Street, in prossimità dell'East River Park e al Ponte di Brooklyn, il lungomare pubblico è una stretta striscia asfaltata sotto la FDR Drive.

La relativa mancanza di spazio tra le zone residenziali e il lungomare favorisce una strategia di protezione mista, formata da barriere protettive di altezza limitata nella zona tra il ponte di Brooklyn e quello di Manhattan, in modo da proteggere la zona contro la maggior parte delle inondazioni ricorrenti consentendo però la vista sul mare, e da pannelli mobili fissati al lato inferiore della FDR Drive, che verranno abbassati all'occorrenza, ossia in caso di inondazioni, nella zona tra il ponte di Manhattan e Montgomery Street.

A questi si aggiungono interventi sistematici per impermeabilizzare gli edifici, evacuare i piani terra e spostare le utenze.

La zona C3, che va dal ponte di Brooklyn a Battery Park, interessa la punta meridionale dell'isola

di Manhattan ed è costituita da un serie di moli artificiali, aree portuali e banchine che ne hanno raddoppiato la superficie rispetto alla sua estensione originaria. L'area si presenta come una zona pianeggiante e vulnerabile su cui sono localizzati alcuni degli edifici più importanti della città. Gli interventi urbanistici più recenti hanno previsto la realizzazione di una passeggiata continua con l'obiettivo di creare un nuovo polo di attrazione turistica, senza però tener conto dei rischi di eventuali inondazioni. Il tema portante del comparto C3 è quindi la valorizzazione infrastrutturale di Lower Manhattan mediante la realizzazione di una sequenza di spazi urbani realizzati sul lungomare che avranno la duplice funzione di proteggere la città dalle inondazioni e di creare un nuovo polo di attrazione all'interno della città.



*Figura 4.26 Progetto Dryline. Interventi previsti nella zona C3, dal ponte di Brooklyn al Battery Park*

Anche in questo caso il sistema di protezione previsto è di tipo misto: nelle aree a limitata disponibilità di spazio saranno localizzati pannelli mobili, mentre nella zona di Battery Park, dove è possibile utilizzare il terreno in altezza, sono stati previsti terrapieni e collinette che salgono, in maniera quasi naturale, dal lungomare fino alla Peter Minuit Plaza.

L'elemento di maggior interesse architettonico del Dryline è la barriera che funge da elemento di difesa contro le inondazioni e, nel contempo, rappresenta una attrezzatura pubblica a servizio della comunità. Tale barriera assume caratteri diversi nei tre diversi comparti adattandosi alle specifiche esigenze del luogo, nonché alle possibilità offerte dalla conformazione dello spazio. Tre sono le tipologie di strutture previste: la prima è un terrapieno-banchina che funge da diga, la seconda un muro T-Wall in cemento armato, la terza una struttura a pareti mobili.



una struttura dal costo relativamente basso rispetto ad altri tipi di protezione ed è altamente affidabile per cui essa viene ampiamente utilizzata all'interno del progetto in quanto consente la realizzazione di ampi spazi aperti e l'inserimento di piste pedonali e ciclabili.



Figura 4.27 Progetto Dryline. L'area verde nella zone di Battery Park. Fonte: [www.lafargeholcim-foundation.org](http://www.lafargeholcim-foundation.org). Accesso: 26/04/2016.

Nella zona tra i due ponti il muro T-Wall in cemento armato è stato preferito ai pannelli mobili. In questo modo si consente sia la protezione contro la maggior parte delle inondazioni che la vista del mare. Nell'area sono previsti un sistema di panche, *skatepark*, piattaforme *tai-chi* e una piscina, quest'ultima posta in un padiglione di vetro. Le panche, che fungono da muro di protezione di altezza limitata, sono aperte in corrispondenza delle intersezioni con le strade adiacenti, ma possono essere chiuse mediante paratie mobili in occasione di tempeste o uragani. L'intervento in questo modo crea uno spazio ricreativo mantenendo il collegamento tra la zona a monte e il lungomare. Questa misura di protezione passiva presenta elevata affidabilità in fase di esercizio. La struttura è progettata per resistere alla pressione idrostatica e agli impatti delle onde, oltre che alle infiltrazioni e all'innalzamento del livello del mare. Per far fronte alle acque alluvionali che potrebbero scavalcare la barriera, gli edifici saranno dotati di appositi sistemi di impermeabilizzazione delle fondazioni.

I pannelli mobili ribaltabili, infine, sono previsti sia nella zona C1 che nella C2. Il loro uso è limitato a specifiche posizioni strategiche sia a causa del loro costo che della minore affidabilità rispetto agli altri tipi di strutture di protezione. Essi però sono complessivamente i più funzionali in quanto possono essere rapidamente posizionati in situazioni di emergenza, mentre di norma consentono libero accesso al mare, fondamentale per le aree interessate dall'intervento. Nell'area dell'East River Esplanade si prevede la loro decorazione in modo che in fase di riposo creino un intradosso dagli effetti piacevoli. Inoltre, l'illuminazione integrata nei pannelli potrà trasformare un'area attualmente pericolosa in una zona accogliente e sicura utilizzabile nel tempo libero (Figura 4.28).

I pannelli mobili sono ancorati all'intradosso dell'FDR Drive e le loro strutture sono progettate per sopportare la pressione idrostatica dell'uragano, l'energia di impatto delle onde, le infiltrazioni e l'innalzamento dell'acqua.





Figura 4.28 Progetto Dryline. Il sistema dei pannelli mobili e il loro dislocamento in situazioni di emergenza. Fonte: [www.lafargeholcim-foundation.org](http://www.lafargeholcim-foundation.org). Accesso: 26/04/2016.

Altri due elementi di interesse rientrano nel progetto. Il primo di tipo tecnico, ha l'obiettivo di realizzare un sistema di protezione integrato alla barriera lungo la costa tra il ponte di Brooklyn e il ponte di Manhattan, con l'obiettivo di impermeabilizzare i piani terreni e gli scantinati degli edifici. Questa area è occupata in gran parte da complessi residenziali pubblici realizzati dalla New York City Housing Authority (NYCHA). La restante area è costituita da una parte del quartiere di Chinatown. Si tratta di aree residenziali particolarmente vulnerabili in caso di inondazioni. Il progetto prevede, oltre alla impermeabilizzazione, l'allontanamento della popolazione che risiede negli alloggi a piano terra o in quelli seminterrati (con conseguente realizzazione di nuovi alloggi) e la loro trasformazione in spazi per attività terziarie.

Il secondo è la realizzazione del nuovo Museo Marittimo al posto dell'edificio della Guardia Costiera (Figura 4.29). In questo museo, dotato di uno scenografico acquario naturale, i visitatori potranno leggere il livello raggiunto dall'acqua durante i diversi uragani che hanno colpito la città. L'edificio è definito anche "acquario inverso" in quanto attraverso le sue grandi vetrate i visitatori potranno osservare l'ambiente marino della Upper Bay.

Come detto, i modelli di cambiamento climatico prevedono l'incremento del numero e della frequenza degli eventi caratterizzati da forti precipitazioni ed ipotizzano che aree sempre più estese possano essere soggette ad allagamento.

A favorire questi eventi è anche l'effetto isola di calore urbano che è sia causa che conseguenza dell'innalzamento medio delle temperature globali. A fronte di questi eventi il progetto Dryline prevede in tutti e tre i comparti un largo uso di aree verdi in modo che esse possano funzionare sia da elementi di protezione dalle inondazioni, che da attrezzature per il tempo libero, che da regolatori termici locali.



Figura 4.29 – Progetto Dryline. Render della zona di Battery Park con i volumi del nuovo acquario. Fonte: theguardian.com. Accesso: 26/04/2016.

Il Lower East Side è un'area fortemente urbanizzata, al punto che il 95% della sua superficie è impermeabilizzata e molte strade sono soggette ad allagamenti localizzati in caso di piogge pesanti. Pertanto la realizzazione di una robusta infrastruttura verde fornirà benefici ambientali generali ed incrementerà la resilienza del sistema. In particolare:

- l'aumento delle connessioni verso il lungomare potrà incoraggiare il movimento ciclo-pedonale al posto di quello automobilistico, diminuendo anche le emissioni di gas serra;
- la vegetazione ridurrà l'effetto isola di calore urbana. Le piante infatti riducono sia la temperatura dell'aria, tramite i processi di evapotraspirazione, che quelli del suolo, tramite l'ombreggiamento;
- lo strato di biofiltro, costituito da un sistema di drenaggio ricoperto di vegetazione, farà in modo che il deflusso superficiale riduca il trasporto di sostanze inquinanti provenienti dall'atmosfera;
- i *rain garden* proteggeranno le strade e gli edifici dell'entroterra dalle inondazioni durante gli eventi di pioggia e mitigheranno gli effetti di straripamento delle acque di scarico, migliorando la qualità delle acque dell'East River;
- gli argini e la vegetazione fungeranno da cuscinetti acustici, riducendo sia il volume del rumore che i fenomeni di propagazione a distanza. Argini, giardini e ponti verdi saranno realizzati con piante indigene resistenti alla presenza di sale, fornendo una maggiore resilienza agli uragani futuri;
- i corridoi verdi faciliteranno il trasporto di semi e di polline, oltre che il movimento della fauna selvatica, sostenendo la biodiversità regionale. Inoltre le specie migratorie potranno trovare nuovi spazi di sosta temporanea;
- le nuove volumetrie residenziali e terziarie verranno realizzate con tetti verdi in modo che lo strato vegetale permeabile migliori il microclima e riduca il deflusso delle acque piovane verso gli scarichi e le canalizzazioni.

### 4.3 Casi studio europei

Le città sono una presenza costante nel panorama europeo. Esse formano una rete che copre l'intera parte occidentale del territorio continentale e compongono un unicum per continuità storica, culturale ed economica.

Recenti ricerche hanno evidenziato la loro grande efficienza, superiore a quella di città appartenenti ad altre regioni geografiche, anche avanzate. La conseguenza è che esse sono in una situazione migliore per affrontare i rischi connessi al riscaldamento globale (CDP, 2014).

Dopo il declino dell'economia basata sull'industria pesante, le città europee hanno trasformato la loro struttura economica puntando sui servizi e sulle produzioni tecnologicamente avanzate. Per raggiungere livelli più alti di qualità della vita esse hanno utilizzato una serie di politiche urbane come, ad esempio, la rigenerazione di tessuti abbandonati o la riqualificazione delle aree verdi pubbliche. Anche l'attenzione alla qualità degli edifici è compresa in questo percorso: qualità dei materiali, energie rinnovabili, attenzione al ciclo dei rifiuti, illuminazione e condizionamento sono i punti principali che possono essere associati all'evoluzione del settore edilizio.

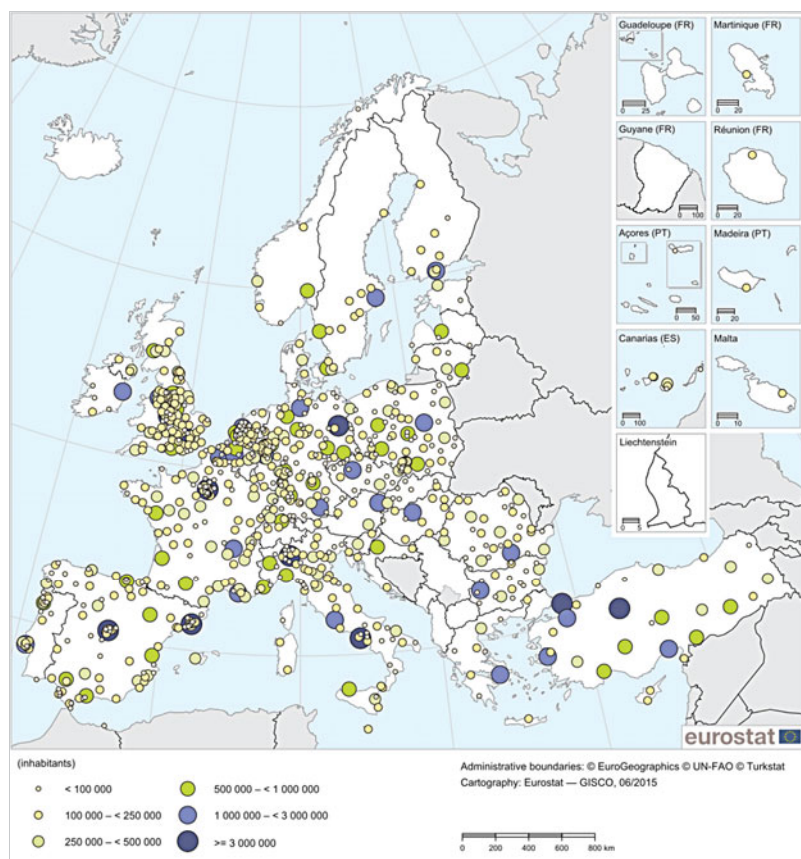


Figura 4.30 Distribuzione della popolazione residente nelle città europee secondo l'Urban audit core cities di Eurostat. Dati al 1 gennaio 2012. Fonte: <http://ec.europa.eu/eurostat>. Accesso: 20/12/2015.

Per il City Prosperity Index, indice sviluppato dalle Nazioni Unite per definire il grado di prosperità delle città nel mondo, quelle europee appartengono alle due classi più elevate, caratterizzate da fattori di prosperità molto solidi (UN-Habitat, 2012). Poiché le classi sono sei, ciò testimonia una situazione positiva diffusa e, generalmente, equilibrata.

Nonostante ciò, anche le città europee devono confrontarsi in modo sempre più stringente con l'uso delle risorse, anche mediante una maggiore capacità di creare rete, fattore importante per diffondere consapevolezza in una crescita che sia sostenibile.

Una delle azioni possibili per ottenere una maggiore sostenibilità delle attività urbane è la implementazione di azioni ad elevato valore aggiunto. Si può spiegare l'affermazione considerando una recente ricerca che ipotizza che gli investimenti necessari a rendere "smart" il sistema urbano italiano potrebbero arrivare, da qui al 2030, a 22 miliardi di euro l'anno (Studio Ambrosetti, 2012). Da questi investimenti possono derivare notevoli benefici economici, resi possibili da un miglior funzionamento delle città, che vengono stimati tra i 128 e i 160 miliardi di euro, pari a circa il 9% del PIL al 2012, con considerevoli effetti anche sulla qualità della vita. L'estensione del ragionamento ad altri paesi europei porterebbe a valori molto significativi per l'intero continente.

Le città europee erano e sono al centro di continui processi che mutano la loro forma; nonostante ciò esse continuano a preservare i loro caratteri fondamentali in quanto collocate in uno spazio territoriale omogeneo e dotate di elevata riconoscibilità e specificità: sono pianificate, producono redditi elevati, sono democratiche e tutelano i diritti civili. Le città hanno approfittato di questa situazione ottimale per migliorare le proprie caratteristiche qualitative e per assorbire, senza sconvolgere le loro caratteristiche fondamentali, le innovazioni che si sono susseguite nel tempo.

In molte parti d'Europa l'ambiente locale è senza dubbio in uno stato migliore rispetto a qualche decennio fa. Circa un quinto della superficie europea è protetta, l'inquinamento industriale è diminuito, le risorse materiali ed energetiche sono utilizzate in modo più efficiente e il riciclaggio dei rifiuti è in crescita. In particolare, dal 1990 al 2014, l'Unione Europea ha tagliato le emissioni di gas effetto serra di circa il 20%, mentre la crescita economica, nello stesso periodo, ha superato il 45% (EEA, 2015). Inoltre, da un punto di vista energetico, quasi il 16% dell'energia prodotta dall'Unione deriva ormai da fonti rinnovabili (EEA, 2016).

Standard ambientali rigidi hanno condotto a notevoli risultati. Il settore dei beni e dei servizi ambientali è cresciuto in Europa di oltre il 50% tra il 2000 e il 2011. Esso è stato uno dei pochi settori economici che hanno continuato a crescere anche nel periodo di crisi iniziata nel 2008, aumentando di circa 1,3 milioni il numero degli occupati, incrementando le esportazioni e contribuendo alla competitività economica del continente. A questi sono da aggiungere i benefici economici indiretti, tra i quali è possibile annoverare i risparmi nelle spese sanitarie ed una maggiore produttività degli ecosistemi.

È evidente che questo processo presenta costi elevati, ma anche i vantaggi sono rilevanti. L'efficienza energetica e quella connessa all'uso delle risorse, infatti, aiutano a rinforzare il sistema economico e a renderlo meno dipendente dalle risorse naturali e dall'energia, che rappresentano una porzione significativa del costo di produzione medio. Esse, inoltre, favoriscono lo sviluppo di sistemi di ricerca e di produzione avanzati che rappresentano un investimento per migliorare la situazione del sistema economico continentale.

Sono evidenti le ragioni per le quali il sistema economico deve muoversi velocemente allo scopo di ridurre gli impatti ambientali. Uno dei più recenti report del World Economic Forum, incentrato sui rischi globali per l'economia, sottolinea che nelle prossime decadi i pericoli maggiori non sono di ordine economico quanto piuttosto di ordine ambientale, e saranno connessi in special modo

alle conseguenze negative dei cambiamenti climatici, alle crisi idriche, alla qualità della biodiversità e degli ecosistemi, alle catastrofi ambientali di origine antropica (reports.weforum.org, 2015).

Per contrastare questi rischi le città europee dovranno prevedere l'utilizzo esteso di modelli di pianificazione sostenibile in modo da ottenere un controllo più efficiente degli eventi estremi che possono avvenire nello spazio urbano a causa dei processi di cambiamento climatico. In termini tecnici questo significa un uso più efficace degli strumenti di mitigazione, di prevenzione e di gestione della città.

Le città europee sembrano essere fortemente interessate allo sviluppo di politiche indirizzate verso la sostenibilità, con l'obiettivo primario di contrastare i cambiamenti climatici. Basti considerare che al 4 febbraio 2016 l'Accordo dei Sindaci contava 6.738 adesioni ed erano classificati 5.083 Piani di Azione per l'Energia Sostenibile con oltre 212 milioni di abitanti coinvolti (covenantofmayors.eu, 2016). Si ricorda che ogni città coinvolta all'interno di questo accordo si impegna ad utilizzare energie rinnovabili e ad implementare misure per l'efficienza energetica, con l'obiettivo di raggiungere o superare per il 2020 l'obiettivo comunitario di riduzione del 20% dei gas effetto serra.

Le città europee sono impegnate anche su altri fronti. Basti citare il C40 Cities Climate Leadership Group ([www.c40.org](http://www.c40.org)), una organizzazione fondata nel 2005 che ha l'obiettivo di ridurre le emissioni di GHG attraverso la sottoscrizione e la realizzazione di azioni a carattere sostenibile all'interno delle città che vi aderiscono. Anche in questo caso la maggioranza dei partner firmatari è composta da città europee (17, pari al 29% dei membri totali).

Le azioni messe in atto sembrano portare i loro frutti. Analisi effettuate dall'AECOM ([www.aecom.com](http://www.aecom.com)) e da CDP ([www.cdproject.net](http://www.cdproject.net)) mostrano, infatti, che le città europee sono economicamente più efficienti per tonnellata di gas effetto serra prodotto rispetto alle città dell'America del Nord (CDP 2012): secondo i dati 2012 per ogni tonnellata emessa di GHG le città europee riescono a produrre attività economiche per circa 7.200 euro, il doppio di quelle nordamericane. Questa situazione rappresenta un ottimo punto partenza nella proposizione di politiche che agiscano in modo ancora più radicale sulla ulteriore crescita della loro efficienza complessiva.

Molti sono i fattori che hanno favorito questa leadership dell'Europa. Essa è una delle regioni più sviluppate della Terra, con una media di 25.000 euro di reddito pro-capite. È anche una delle regioni che ha affrontato in modo più deciso il problema dei cambiamenti climatici mettendo in campo azioni legislative che hanno definito nuovi limiti alle emissioni, facilitato il ricorso alle energie rinnovabili, diffuso l'uso di prodotti tecnologicamente avanzati. Per questi motivi le emissioni europee sono in costante diminuzione da 15 anni a questa parte, rendendo più che possibile il raggiungimento degli obiettivi stabiliti dal Protocollo di Kyoto.

Ma esistono anche altre caratteristiche interessanti e specifiche che differenziano le città europee da quelle appartenenti ad altre parti del mondo. La prima è la dimensione degli interventi in atto, generalmente più piccola rispetto agli interventi internazionali. Ciò significa un maggiore controllo degli esiti e una maggiore possibilità che le pianificazioni siano portate a compimento. Inoltre in questo continente non sono presenti programmi che prevedono la realizzazione di nuove città, in ragione del fatto che la diffusione del sistema urbano esistente è tale da rendere inutile una qualunque operazioni di questo genere.

La seconda caratteristica è relativa alla tipologia degli interventi. In Europa interventi di ammodernamento funzionale avvengono soprattutto in seguito ad azioni di riqualificazione urbana, ovvero in ambiti già urbanizzati che non sono più in condizione di funzionare secondo la precedente destinazione d'uso. La necessità di riconfigurare queste aree è l'occasione per



ripensare il modo di costruire pezzi di città.

La terza caratteristica è la stretta connessione dei processi di riqualificazione urbana con i processi di trasformazione e potenziamento del sistema produttivo europeo, in particolare di quello finalizzato all'ideazione e alla realizzazione di sistemi e processi innovativi nel settore energetico, nel settore edilizio ed in quello della mobilità in senso lato.

Queste tre peculiarità dominano gli interventi europei e li declinano in relazione all'obiettivo della razionalizzazione dei processi di trasformazione urbana e alla riduzione degli impatti della città sui cambiamenti climatici e sulla sua vulnerabilità in generale.

#### 4.3.1 La città multipolare: Ecoviikki, Helsinki

Con 626.305 abitanti al 2015, Helsinki è la capitale e la città più grande della Finlandia. Geograficamente situata nella parte meridionale del paese, sulle rive del Golfo di Finlandia, la città si è dotata nel corso del tempo di una sequenza di strumenti di pianificazione che si sono succeduti con regolarità ed hanno governato nel tempo la crescita dell'area metropolitana. Uno degli ultimi è l'Helsinki City Plan 2013 (City of Helsinki, 2013). A questi si affiancano gli strumenti di piano messi in campo, soprattutto nel settore della mobilità, dall'Helsinki Metropolitan Area Council (YTV).

Le strategie urbanistiche della città si muovono su due piani. Il primo è il rafforzamento delle azioni di decentramento funzionale verso le periferie, da ottenere mediante azioni attente alla salvaguardia delle risorse naturali; il secondo è la salvaguardia del centro storico ottocentesco che, nei propositi della città, deve mantenere un forte carattere residenziale. In questo settore la città ha portato avanti molti interventi di recupero, conservazione e ristrutturazione investendo in modo radicale sul rinnovo urbano e sul miglioramento delle condizioni abitative.

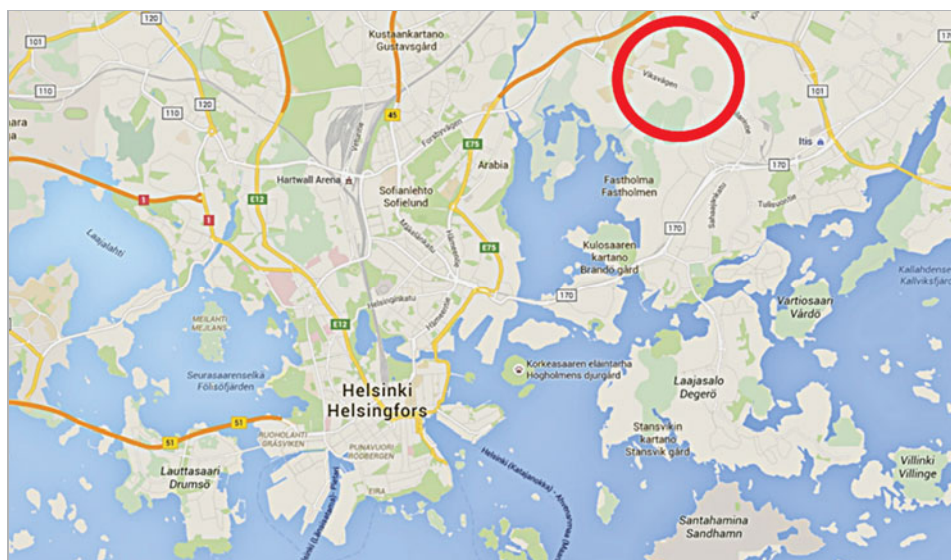


Figura 4.31 La posizione di EcoViikki all'interno dell'area metropolitana di Helsinki. Fonte: elaborazione su base Google Maps.

Il municipio di Helsinki possiede il 18% del patrimonio edilizio cittadino, distribuito in ambiti

urbani anche di una certa dimensione (dai 1.000 a 3.500 abitanti) e tradizionalmente porta avanti una politica residenziale significativa, avvalendosi anche di strumenti di progettazione partecipata che coinvolgono gli utenti nei comitati di gestione degli edifici per residenze. In questo scenario rientra anche il quartiere di Viikki che, con il suo polo universitario e scientifico, è uno dei centri all'avanguardia nelle biotecnologie in Europa.

Posto in vicinanza della riserva naturale di Vanhakaupunginlahti, è stato realizzato dalla municipalità di Helsinki sulla base di due concorsi di architettura: il primo doveva delineare le caratteristiche urbanistiche dell'intervento, il secondo era finalizzato alla realizzazione di abitazioni sperimentali ad elevata sostenibilità e a costo contenuto.

Il quartiere è stato pianificato in modo da perseguire una serie di obiettivi specifici, tra i quali coniugare la fattibilità economica con la qualità architettonica, integrare tra di loro servizi differenti (scuole, negozi, attrezzature sportive, ecc.), educare al risparmio delle risorse idriche ed alla riduzione degli sprechi, conservare la varietà degli ecosistemi, utilizzare materiali ecologici, non tossici e con una lunga vita utile, trarre vantaggio dalle moderne tecnologie per migliorare la vita quotidiana, promuovere il coinvolgimento degli abitanti nella protezione ambientale e ridurre l'utilizzo dell'automobile privata, dando la priorità al trasporto pubblico.



*Figura 4.32 Distribuzione delle principali funzioni urbane del centro di Viikki e localizzazione al suo interno del quartiere di EcoViikki.*

L'intero quartiere si estende su una superficie di 800.000 mq ed ospita circa 13.000 abitanti. Inoltre, sono presenti circa 600.000 mq di uffici e strutture universitarie che hanno creato 6.000 nuovi posti di lavoro. La progettazione risale al 1995 e l'intervento è terminato nel 2010.

Il Campus universitario di Viikki è una struttura specializzata nel settore delle bioscienze. Ospita quattro facoltà, due istituti di ricerca e la biblioteca di scienze. È frequentato da 6.500 studenti e da 1.600 docenti e ricercatori impegnati in settori di ricerca quali le scienze ambientali, la farmacologia, la medicina veterinaria, l'alimentazione e l'economia. Oltre agli edifici che compongono il Campus, altro edificio significativo del quartiere è Gardenia, una serra in acciaio e vetro progettata dal team Arto, Palo, Rossi e Tikka.

Anche se datato rispetto ad altri esempi più recenti, il quartiere di Viikki rimane ancora oggi un

esempio significativo in Europa di eco-quartiere, dimostrando in questo modo non solo la possibilità di poter costruire strutture sostenibili e funzionali nel rispetto dell'ambiente circostante, ma anche che la collaborazione tra pubblico e privato può condurre a risultati positivi e realizzare concretamente l'idea di un progetto attento alle problematiche energetiche ed ambientali (Faninger-Lund *et al.*, 2000).

La realizzazione di Viikki ha voluto creare un ambito urbano autonomo che fosse riconoscibile all'interno dell'area metropolitana di Helsinki. Inoltre, la creazione di molti posti di lavoro, la realizzazione dei servizi di base e l'insediamento di strutture universitarie altamente specializzate ha ridotto il volume degli spostamenti al di fuori del quartiere. Anche all'interno del quartiere vi è stato un abbattimento del traffico veicolare grazie alla separazione dei percorsi pedonali da quelli carrabili e alla creazione di due nuclei residenziali separati posti in posizione periferica rispetto alle attrezzature e ai luoghi di lavoro.

La supervisione pubblica sull'intervento è stata continua, anche grazie al fatto che quasi l'80% dei lotti edificabili era di proprietà pubblica (64% della municipalità e 16% dello Stato), e ciò ha consentito il controllo di tutte le fasi progettuali e realizzative, con una attenzione costante al rispetto dei parametri ambientali.

All'interno di questa struttura urbana, nella parte meridionale, l'ambito di EcoViikki si estende su una superficie di 132.749 mq, su cui sono state realizzate superfici coperte residenziali per 113.860 mq destinate ad una popolazione insediata di 1.700 abitanti.

EcoViikki è un insediamento modello promosso dal Ministero dell'ambiente finlandese, dall'Associazione nazionale degli architetti (Safa) e dall'Agenzia nazionale per la tecnologia (Tekes), con l'obiettivo di realizzare esempi di edilizia sostenibile mediante l'applicazione di principi ecologici nella pratica delle costruzioni (Engström 2002). È stato realizzato su progetto dell'architetto Petri Laaksonen il quale ha utilizzato uno schema urbano usuale nella città di Helsinki, formato da isolati con corti aperte intervallate da corridoi verdi.



Figura 4.33 Vista dall'alto del quartiere di Eco-Viikki. Foto AVP-ilmakuvaus, Panoramio.

Il progetto si basa sulla realizzazione di edifici dotati di un sistema integrato di utilizzo dell'energia solare in grado di soddisfare il 60% circa della domanda di acqua sanitaria e di contribuire al riscaldamento degli ambienti interni delle abitazioni, grazie ad un rendimento di



circa 400 kWh/mq. Il resto dell'energia necessaria al riscaldamento è fornita da un sistema centralizzato che fornisce tutto il quartiere. Un contributo rilevante è dato anche dalla forma degli edifici – di altezza inferiore a quella delle barriere naturali, ed orientati in modo da sfruttare al meglio il soleggiamento naturale e da evitare eccessivi ombreggiamenti reciproci – e dalla distribuzione della vegetazione, localizzata in modo da ridurre l'esposizione ai venti prevalenti.



*Figura 4.34 Gardenia Viikki. Il giardino giapponese che funge anche da rain garden in caso di piogge forti. Foto plamenB, Panoramio.*

Negli spazi verdi tra gli edifici sono stati ricavati giardini privati e spazi pubblici che formano aree comuni utilizzabili nel tempo libero e che sono conformati in modo da permettere il drenaggio dell'acqua piovana e il suo recupero mediante un sistema di raccolta che interessa tutto il quartiere.

L'uso di elementi prefabbricati per la realizzazione degli edifici ha permesso di ottenere elevate qualità e prestazioni, ha ottimizzato l'uso dei materiali ed ha ridotto al minimo gli scarti in fase di cantiere. Le strutture portanti degli edifici sono in calcestruzzo con elementi prefabbricati che incorporano l'isolamento e le finiture.

Tutti i materiali sono stati utilizzati solo dopo una attenta analisi del loro ciclo di vita.

Anche la mobilità è stata interessata da una attenta valutazione e da specifiche indicazioni progettuali. Essa è stata studiata in modo da escludere l'utilizzo dell'automobile privata e da dare priorità al trasporto pubblico. La dotazione di servizi, inoltre, contribuisce a ridurre l'esigenza di spostamenti al di fuori del quartiere e, di conseguenza, il volume di traffico veicolare che si genera. Il sistema della mobilità prevede la separazione tra traffico veicolare e pedonale, con una rete di percorsi distinti e un sistema di trasporto pubblico efficiente collegato alla rete di autobus e alle ferrovie locali.

EcoViikki, come detto in precedenza, è formato da edifici dotati di un sistema integrato di produzione energetica da solare, disposti in modo da formare un cortile aperto. È delimitato a sud da abitazioni a schiera di due piani che lo proteggono dai venti dominanti, a nord da un edificio di 4 piani e ad est da una piccola costruzione che ospita la lavanderia e i locali comuni.

Per quanto riguarda gli edifici, numerosi sono gli accorgimenti utilizzati per incrementare la loro sostenibilità. Le strutture sono in elementi prefabbricati intelaiati in legno, rivestiti da pannelli laminati compositi di carta riciclata e resina per le facciate, mentre per i serramenti è stato studiato un sistema composito in legno rivestito di alluminio verniciato che ha minori costi di manutenzione rispetto ai tradizionali serramenti in legno. Il confort climatico ed il risparmio energetico sono garantiti da una combinazione di fattori quali l'elevata massa termica, l'elevato isolamento, colori delle facciate (grigio o bianco) utilizzati in funzione del loro grado di assorbimento del calore, serre integrate sul lato sud, uso di doppi vetri a bassa emissività, sistemi radianti a pavimento, collettori solari che forniscono il 60% dell'acqua calda sanitaria ed un sistema di circolazione dell'aria che immette negli ambienti aria proveniente dalla facciata nord in estate e dalla facciata sud in inverno, dopo un preriscaldamento mediante passaggio nelle serre.

La realizzazione di Viikki è stata caratterizzata da un ulteriore elemento di interesse, ossia la individuazione di un sistema di criteri ecologici ed ambientali in base ai quali è stata condotta una valutazione degli edifici sperimentali. L'obiettivo era la verifica della loro applicabilità alla scala edilizia e alla scala urbana sia nella fase di progettazione che in quella di realizzazione. Tra i criteri particolare riguardo è stato dato alla salvaguardia delle risorse naturali, alla realizzazione di architetture dotate di elevata qualità e funzionalità e alla fattibilità economica. Nel complesso, tutta l'operazione di valutazione aveva l'obiettivo di dimostrare l'applicabilità dei principi dello sviluppo sostenibile al sistema edilizio.

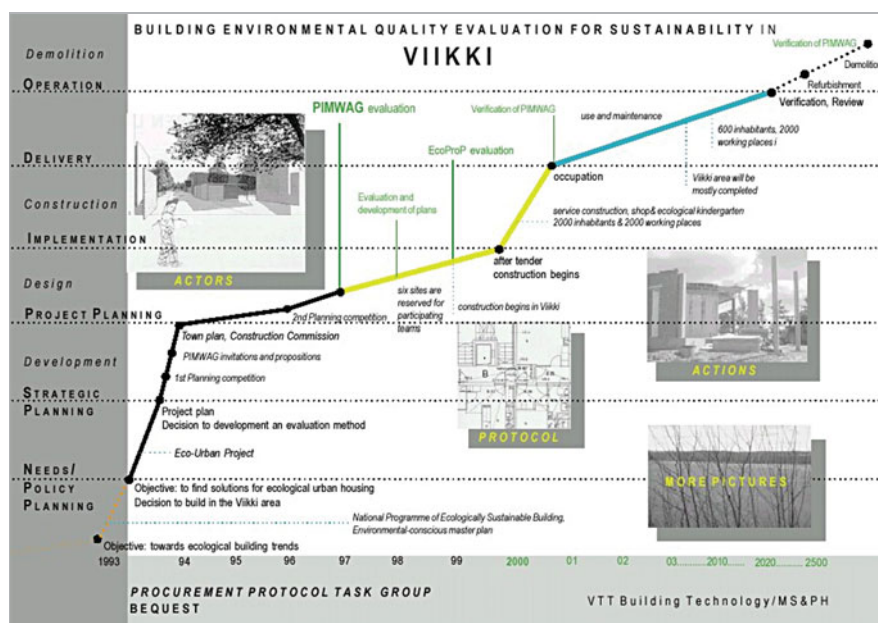


Figura 4.35 Cronoprogramma complessivo della vita del quartiere di Viikki. Fonte: <http://cic.vtt.fi/eco/viikki/>. Accesso: 10/01/2016.

Il metodo utilizzato prende nome di metodo PIMWAG. Esso è servito, come detto, ad effettuare una verifica di sostenibilità dei progetti edilizi sulla base di un sistema di requisiti minimi tali da rendere possibile la loro applicazione al settore delle costruzioni. Condizioni di base su cui la

valutazione è stata effettuata sono costi aggiuntivi ragionevoli in fase di realizzazione e risparmi significativi in fase di esercizio (Huovila, 1999).

Oltre alla valutazione PIMWAG il quartiere è stato sottoposto ad un'analisi cronologica del ciclo di vita che parte dalla sua ideazione e arriva al suo smantellamento. Il ciclo ha come data iniziale il 1993, riporta i principali eventi che hanno caratterizzato lo sviluppo dell'insediamento e termina con la demolizione in una data ovviamente imprecisata (Figura 4.35).

#### 4.3.2 L'intelligenza della leggerezza ambientale: Bahnstadt, Heidelberg

Il nuovo quartiere di Bahnstadt ad Heidelberg rappresenta uno dei principali interventi di trasformazione urbana in corso in Europa. Le sue caratteristiche particolari lo rendono uno dei principali interventi finalizzati alla realizzazione di un ambito urbano basato su edifici passivi. Il quartiere è realizzato su un'area dismessa a sud-ovest del centro di Heidelberg, precedentemente occupata dallo scalo merci e da una serie di installazioni militari. L'operazione viene quindi condotta senza alcun consumo di suolo.

L'estensione dell'intervento è di 116 ettari, paragonabile alla dimensione di Altstadt, la città vecchia di Heidelberg, e prevede la realizzazione di aree residenziali per 9 ettari, di aree commerciali e terziarie per 16,5 ettari, del Bahnstadt Campus per 22 ettari. Esso prevede, inoltre, la realizzazione di una nuova rete stradale che occuperà 11 ettari e di una rete ciclabile della lunghezza di 3,5 chilometri. Il progetto, iniziato nel 2008, terminerà nel 2022.

Si prevede la localizzazione di una serie diversificata di funzioni come residenze, uffici, edifici universitari, casa dello studente, laboratori di ricerca, negozi, alberghi. Gli edifici saranno realizzati con materiali diversi, dal legno al cemento armato; tutti dovranno rispettare standard molto rigorosi di efficienza energetica, che li classifichino come "casa passiva" a basso consumo energetico.



Figura 4.36 La parte occidentale dell'area di Bahnstadt ad Heidelberg al 31 ottobre 2000 e al 19 aprile 2015. Fonte: Google Earth. Accesso: 20/03/2016.

L'obiettivo è creare un nuovo spazio urbano che sia vivace quanto quello della vecchia città universitaria, che sia realizzato con la massima qualità e che sia sostenibile. Per raggiungere questi risultati l'intervento di Heidelberg - Bahnstadt si fonda su una serie di caposaldi progettuali:

- offrire spazi vivibili, attrattivi ed all'avanguardia dal punto di vista ambientale;
- realizzare un quartiere che sia dotato di tutti i servizi necessari alle diverse fasce d'età dei suoi futuri cittadini;

- creare opportunità di lavoro in settori all'avanguardia e ad elevata specializzazione, tra i quali il settore dell'edilizia passiva e sostenibile;
- assicurare un ambiente stimolante per la formazione e la ricerca scientifica, con la realizzazione di un campus universitario incentrato su settori avanzati quali le scienze della vita, le biotecnologie, le tecnologie dell'informazione e delle comunicazioni, l'energia e le scienze ambientali;
- creare stretti collegamenti tra formazione, ricerca e trasformazione delle idee in nuovi prodotti e processi mediante la creazione di nuove iniziative economiche (AAVV, 2015).



Figura 4.37 Planimetria dell'intervento di Bahnhofstadt. Fonte: [ecobuildingboards.weebly.com](http://ecobuildingboards.weebly.com). Accesso: 20/03/2016.

Il quartiere, anche se confina ad est con la stazione ferroviaria e con il relativo fascio di binari, è facilmente raggiungibile dalla città vecchia e da Neuenheimer Feld, l'altro distretto urbano nel quale sono concentrate attività di ricerca scientifica. Quando sarà completato esso avrà più di 5.000 residenti e vi saranno localizzati circa 7.000 posti di lavoro.

L'intervento è in fase di realizzazione. Nella primavera del 2015 ospitava già circa 2.500 abitanti ed erano stati aperti una serie di servizi come asili nido, negozi e centri di comunità (LA33). Uno degli attrattori dell'area è Halle02, un capannone dello scalo merci recuperato e destinato a sala concerti, a spazio per il tempo libero e ad altri eventi.

Come detto tutti gli edifici del distretto saranno realizzati seguendo gli standard della casa passiva, che prevedono fabbisogni energetici enormemente ridotti. Eventuali esigenze di energia aggiuntiva potranno essere soddisfatti da fonti eco-compatibili e saranno forniti da una centrale di cogenerazione che utilizza scarti di legno. La combinazione tra edifici eco-friendly e produzione energetica eco-compatibile fanno di Bahnhofstadt un quartiere net zero energy.

Punto focale dell'intervento è il nuovo campus. Heidelberg ha una storia di lunga durata e di grande reputazione come centro scientifico internazionale grazie alla sua tradizione accademica e alla stretta connessione tra centri di ricerca e città. Inoltre la città è caratterizzata da un elevato grado di specializzazione della forza lavoro. Basti pensare che su 10 posti di lavoro 7 sono in attività connesse alla ricerca scientifica e tecnologica. Il nuovo Bahnhofstadt Campus vuole continuare questa tradizione e vuole offrire un sistema di spazi per la ricerca e per la creazione di start up imprenditoriali, oltre ad attività per il



tempo libero. Nell'area è posizionato anche parte dell'Heidelberg Technology Park, nel quale sono localizzate una serie di imprese prevalentemente operanti nel settore delle biotecnologie.

Il cuore del campus è stato realizzato in collaborazione con la Max Jarecki Foundation, che si occupa di promozione della ricerca interdisciplinare, e con la municipalità di Heidelberg. Il primo intervento è stato l'edificio SkyLabs (Figura 4.38), pienamente operativo, che è divenuto presto un simbolo del nuovo quartiere. SkyLabs è un edificio che ospita uffici e laboratori, è il più grande dell'area di Bahnstadt ed ha una grande visibilità all'interno dell'area in trasformazione. Ospita uffici multiuso e laboratori disegnati per accogliere impianti tecnologici moderni all'interno di uno spazio di circa 19.000 mq.



*Figura 4.38 Gli uffici e i laboratori SkyLabs, uno dei poli principali del Campus di Bahnstadt.*  
<http://heidelberg-bahnstadt.de/>. Accesso: 20/03/2016.

Skylabs è composto da due edifici di 5 piani e da una torre di 9 piani. È progettato per promuovere la cooperazione e la collaborazione tra gli addetti che operano al suo interno. L'edificio è stato inaugurato nel 2012 ed è stato realizzato con una spesa di circa 60 milioni di euro. È indirizzato specificamente ad attività nel settore biotecnologico e farmaceutico e può operare fino alla fase di sviluppo preclinico dei prodotti. Sono presenti servizi aggiuntivi che normalmente sono riscontrabili solo in sedi universitarie o in grandi compagnie farmaceutiche.

Un edificio dello stesso tipo, denominato Colours, fornirà altri 6.500 mq di spazi per attività di ricerca e sviluppo tecnologico e vedrà la stretta collaborazione tra università e imprese.

Dal punto di vista della sostenibilità il nuovo distretto considera la gestione responsabile delle risorse ambientali come uno degli elementi primari dell'intervento. Per questo motivo anche i residenti e gli altri soggetti localizzati nell'area dovranno dare il loro contributo alla protezione dell'ambiente e alla riduzione dei costi energetici. Lo sviluppo dell'intero distretto ha come obiettivo non solo la realizzazione di edifici a bassissimo consumo energetico ma anche la riduzione di una quota pari al 20% delle emissioni rispetto al 2015. Altro obiettivo a medio termine è l'autosufficienza energetica dell'intero complesso.

Si è già detto che il quartiere è fondato sugli standard della casa passiva, che nel caso in esame significa una efficienza energetica complessiva che eccede di molto i requisiti della normativa tedesca in relazione al risparmio energetico (EnEV). Ciò fa sì che Bahnstadt produca meno della metà della quantità di CO<sub>2</sub> generata da un distretto urbano equivalente. Per assicurare che i criteri richiesti siano rispettati l'amministrazione locale segue con attenzione i progetti e fornisce tutti i consigli e i suggerimenti necessari a risolvere le problematiche di tipo energetico e quelle connesse ai possibili finanziamenti che si possono ottenere dalla municipalità o da altre fonti.

Il quartiere utilizza in tutti gli edifici misuratori elettronici intelligenti rendendo possibile il monitoraggio dei consumi e della spesa. Esso, inoltre, è dotato anche di un sistema di gestione delle acque di pioggia che aiuta a mantenere le naturali funzioni del suolo incrementando la quantità di acqua che evapora (incidendo positivamente sulla qualità del clima urbano) e quella che penetra nel sottosuolo (ricaricando la falda). Da evidenziare, infine, che alcune aree considerate importanti per gli ecosistemi locali sono state deliberatamente lasciate allo stato di vegetazione spontanea in modo da consentire la conservazione della fauna selvaggia e favorire la creazione di nuovi habitat. A questo scopo prima dell'inizio dei lavori sono state liberate alcune specie di lucertole e di altri animali.



*Figura 4.39 Render del progetto di Campus Gardens. Fonte: [www.campus-gardens.de](http://www.campus-gardens.de). Accesso: 20/20/3/2016.*

All'interno dell'intervento gli edifici sono realizzati da investitori diversi. Tra di essi si può citare il Campus Gardens come intervento residenziale tipo. Realizzato dall'investitore immobiliare I-Live ([www.i-live.de](http://www.i-live.de)) si presenta come un edificio passivo che contiene 370 appartamenti. Il fabbisogno di calore sarà coperto da fonti passive, ossia sarà prodotto dal sole e dal calore ceduto dagli impianti tecnici. Saranno presenti una serie di servizi comuni come terrazze, ascensori, lavanderie, spazi per il tempo libero e palestre.

Bahnstadt ha vinto nel 2014 il Passive House Award, premio conferito dal Passive House Institute di Darmstadt che ha voluto riconoscere all'intervento un ruolo di apripista che potrà avere ricadute positive su altre realtà urbane.

#### 4.3.3 Da industria a città: Le Albere, Trento

Negli ultimi decenni la città di Trento è stata interessata da una serie di piani urbanistici resisi necessari in seguito al manifestarsi di tre fenomeni comuni a molte città europee: il primo è la fine della crescita demografica della città, con conseguente stasi e progressivo invecchiamento della popolazione; il secondo è la dismissione di una serie di infrastrutture militari presenti nel tessuto urbano fin dall'Ottocento; il terzo è la crisi del tessuto industriale con la chiusura di una serie di impianti che hanno svuotato ampie porzioni di territorio urbano. Sia nel caso delle ex-

casermes che in quello delle aree industriali dismesse, inoltre, si trattava di aree urbane centrali, di grande interesse dal punto di vista urbanistico. Un quarto elemento da tenere in conto per inquadrare il processo di cambiamento della città è il ruolo che dal 1963, anno di fondazione, l'università ha avuto nella modernizzazione del tessuto culturale e nella specializzazione della città in alcuni settori altamente innovativi.

Dal punto di vista urbanistico questi eventi sono stati via via presi in considerazione nel processo di adeguamento degli strumenti di piano della città. Sull'impianto urbano delineato dal Piano Regolatore Generale di Vittorini (1989) si sono succedute, tra il 2004 e il 2005, due varianti che hanno ripreso ed approfondito le ipotesi di sviluppo urbano messe in campo tra il 2000 e il 2002 dall'urbanista catalano Joan Busquets e riportate nel successivo masterplan per la città di Trento (Cerone, 2004).

In questo quadro rientra il processo di trasformazione dell'area Le Albere, di estensione pari a circa 116.000 mq, fino al 1999 sede di uno stabilimento industriale della Michelin.

La chiusura dell'impianto ha rappresentato il punto di inizio del processo di riuso e rifunzionalizzazione dell'area, vista anche la sua posizione a ridosso del centro storico della città. Nello stesso 1999 la Provincia di Trento inserisce la riqualificazione dell'area Michelin all'interno di un PRUSST presentato e finanziato. Successivamente l'operazione viene considerata una delle azioni-bandiera del "Piano strategico della città di Trento 2001-2010" e diviene uno dei punti cardine della Variante 2001 al PRG, prefigurando nell'area tre zone soggette ad interventi di riqualificazione urbana, una delle quali era proprio l'area "ex Michelin".

Il successivo Piano Guida Urbanistico relativo alle zone suddette, approvato dal Comune di Trento nel 2004, metteva in campo una serie di interventi a carico dell'amministrazione locale, fondamentali per accelerare la realizzazione di un più complessivo intervento di riqualificazione urbana del quartiere (Antoniaconi, 2010).

Sulla base delle indicazioni contenute nel PRUSST il Comune di Trento si è fatto promotore di un accordo urbanistico pubblico-privato che, a partire dal 2005, ha condotto alla realizzazione del nuovo quartiere. Nello stesso anno il Consiglio comunale ha approvato il piano di lottizzazione convenzionato relativo alla zona, predisposto dalla società Iniziative Urbane S.p.A. in qualità di proprietaria dell'area. Nel 2010 viene approvata una prima variante al piano di lottizzazione con contestuale variante al Piano Regolatore Generale; le modifiche riguardano una differente tempistica per la consegna delle opere di urbanizzazione primaria (in particolare del parco) e l'aumento dell'altezza massima degli edifici del Museo della Scienza e del Centro Congressi. Una seconda variante al piano di lottizzazione viene approvata nel 2011.

Il piano, affidato allo Studio Renzo Piano Building Workshop, ha previsto l'insediamento di un sistema di funzioni (residenze, uffici, negozi, spazi culturali, aree congressuali e ricreative) con l'obiettivo di sviluppare una nuova polarità urbana che ricucisse parti del tessuto urbano prima separate (Ulrici, 2011). Il disegno concentra i volumi nella parte orientale dell'area, in modo da poter realizzare un grande parco pubblico nella restante parte, lungo le rive dell'Adige.

Nel complesso sono stati realizzati edifici a destinazione residenziale per 44.000 mq, a destinazione terziaria per 29.000 mq, a destinazione commerciale per 10.500 mq, oltre a 2.000 posti auto prevalentemente interrati, 50.000 mq di parco pubblico e 28.000 mq di viali, piazze e canali d'acqua. Altre superfici sono destinate alla realizzazione di due poli culturali, il MuSe, Museo della Scienza a nord – posto a stretto contatto con il nuovo parco pubblico e con la cinquecentesca Villa delle Albere, sede distaccata del MART di Rovereto – ed un Centro Congressi a sud, che può ospitare concerti, rassegne d'arte e spettacoli teatrali e che è affiancato da una struttura alberghiera. La superficie utile degli interventi è pari a 11.700 mq per il MuSe e di per 2.900 mq per il Centro Congressi.

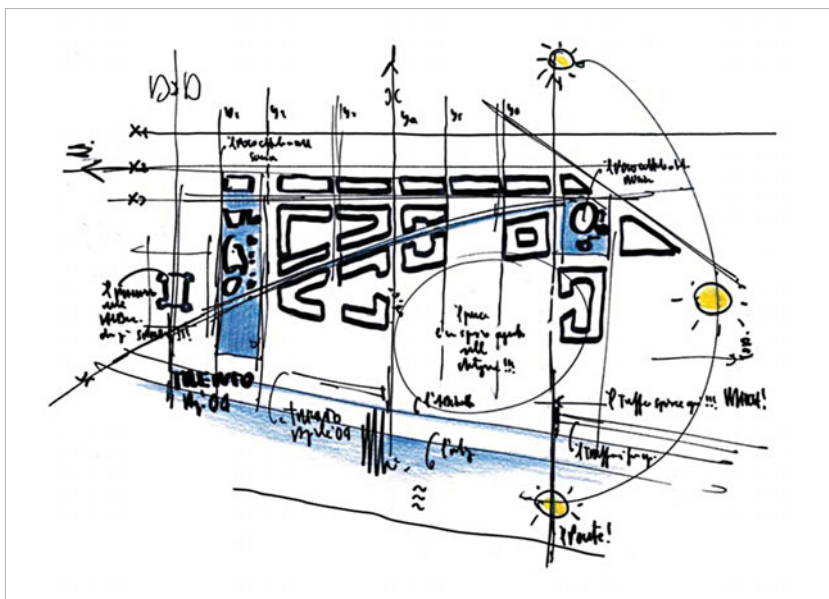


Figura 4.40 Renzo Piano. Schizzo di progetto. Fonte: [www.rpbw.com](http://www.rpbw.com). Accesso: 01/02/2016.

Obiettivi fondamentali dell'intervento sono stati la ricucitura dell'area con il tessuto cittadino, il recupero del rapporto della città con l'ambiente fluviale e la sua completa fruizione, la trasformazione di un'area marginale in una nuova polarità urbana, la realizzazione di due poli di attrazione quali nodi di aggregazione socio-culturale e di interesse collettivo.



Figura 4.41 Planimetria dell'intervento. Fonte: [www.arketipomagazine.it](http://www.arketipomagazine.it). Accesso: 01/02/2016.



L'operazione ha utilizzato completamente le potenzialità edificatorie dell'area, concentrandole, però, in un ristretto settore; in questo modo il Comune di Trento ha acquisito a titolo gratuito un'area di circa 70.000 mq, pari al 60,3% del totale dell'area di intervento, sulla quale sono stati realizzati un parco pubblico di 5 ettari, oltre a strade e piazze pubbliche. Il Museo della Scienza e il Centro Congressi, realizzati dagli investitori privati, sono stati successivamente acquisiti a titolo oneroso dalla società pubblica Patrimonio Trentino S.p.A.

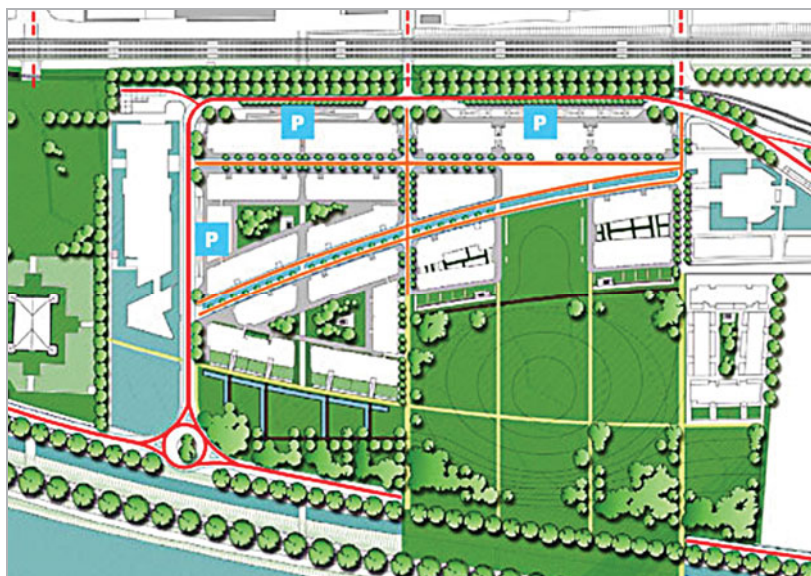


Figura 4.42 Schema della viabilità interna. In rosso la viabilità veicolare principale, in arancio la viabilità pedonale e veicolare a fasce orarie. Sono tratteggiati i sottopassi di collegamento con la città. Fonte: <http://lealbere.it/>. Accesso: 01/02/2016.

La società Iniziative Urbane, dopo aver curato la fase di progettazione, di preparazione e di bonifica del suolo, ha affidato nel 2007 la gestione diretta dell'iniziativa immobiliare al Fondo Clesio, fondo immobiliare chiuso riservato ad investitori istituzionali, che ha curato tutta la fase edificatoria dell'operazione ([territoireinnovazone.mit.gov.it](http://territoireinnovazone.mit.gov.it)).

I lavori di costruzione del nuovo ambito urbano sono iniziati nel 2008 e sono stati completati nel 2013, con un solo anno di ritardo rispetto alle previsioni. Il costo complessivo dell'operazione è stato di 350 milioni di euro.

La costruzione del piano ha avuto grande attenzione al sistema della mobilità esterna ed interna. Quella esterna connette il nuovo quartiere con il centro storico e lo rende fruibile dall'intero centro urbano. Il risultato è stato raggiunto con la realizzazione di 3 sottopassaggi (uno carrabile ed due ciclo-pedonali) e con la connessione alla viabilità urbana mediante la nuova rotonda su via Sanseverino – l'asse che corre tra l'area e la riva dell'Adige, interrato nel tratto centrale in modo da dare continuità al parco e da collegarlo direttamente con il fiume – e mediante l'incrocio su via Monte Baldo.

La struttura del quartiere si appoggia su una nuova maglia viaria urbana, caratterizzata da una precisa gerarchia dimensionale di strade, percorsi, piazze e spazi aperti. La mobilità interna prevede una strada principale carrabile lungo il perimetro dell'area, di collegamento tra Via

Sanseverino a Via Monte Baldo, e due strade secondarie interne ad uso misto, sia pedonale che carrabile. L'ampiezza delle strade interne è pari a 12 metri, come l'altezza degli edifici che le fiancheggiano, ed è ulteriormente dilatata dall'uso di portici a piano terra. Lungo le strade sono disposti filari di alberi a foglie caduche.

L'impianto viario del complesso (le due strade secondarie di cui sopra) è costituito da un asse principale rettilineo che congiunge i due poli del Museo a nord e del Centro Congressi a sud.

I due edifici pubblici sono collegati anche da un secondo asse viario ad andamento curvilineo fiancheggiato da un canale d'acqua lungo tutta la sua lunghezza; questo secondo asse, inoltre, funge da separazione tra la parte edificata e il parco. Al di sotto della quota di terra sono stati realizzati parcheggi per circa 2.000 posti auto, mentre in superficie sono presenti 80 posti auto destinati alla sosta breve. Il traffico nell'area è limitato ai residenti, ai taxi e ai mezzi pubblici, mentre è molto esteso il sistema dei percorsi pedonali che si snodano fino all'interno delle corti di alcuni dei blocchi edilizi.



*Figura 4.43 Gli edifici. Il parco, il MuSe e Villa le Albere. Fonte: <http://lealbere.it/>. Accesso: 01/02/2016.*

Come detto, la struttura urbana del quartiere concentra gli edifici lungo la parte est dell'area di intervento, separandoli dalla ferrovia mediante un asse stradale ed una fascia alberata, mentre quella ovest, a contatto con il fiume, è destinata a parco; quest'ultimo è stato realizzato formando una serie di leggere ondulazioni del terreno e contiene un migliaio di piante a fusto medio-alto. Il costruito forma una struttura urbana compatta basata su due assi principali nord-sud. Colore dominante del quartiere è il verde, utilizzato anche nelle finiture degli edifici.

Nella costruzione del piano particolare attenzione è stata posta al tema dell'acqua, con l'obiettivo di riavvicinare la città al fiume. È da ricordare, infatti, che fino alla metà dell'Ottocento il fiume Adige scorreva vicino al centro urbano. La realizzazione della linea ferroviaria del Brennero rese necessario lo spostamento dell'alveo del fiume che, in questo modo, venne allontanato dalla città e separato da essa dalla nuova linea di comunicazione. Questo ha comportato non solo un allontanamento fisico ma anche un aumento della pendenza e della velocità dell'acqua, limitandone l'utilizzabilità e i benefici.

Il progetto ricorda continuamente la presenza dell'acqua con un sistema di corsi d'acqua che attraversano il quartiere da nord a sud e da est ad ovest e con la realizzazione di due specchi d'acqua posti intorno al MuSe e al Centro Congressi. L'acqua svolge diverse funzioni. La prima è ricreativa, in quanto le vasche sono balneabili grazie ad un sistema di fitodepurazione; la seconda è tecnica, dato che le vasche a pelo libero agiscono come bacini di accumulo per la costituzione di riserve idriche da utilizzare per irrigazione e in funzione antincendio; la terza è

anch'essa tecnica e ha l'obiettivo di raffreddare le acque prima della loro restituzione al fiume; la quarta è di ordine culturale, con la possibilità di utilizzare i canali come percorsi attrezzati per iniziative di studio e di tempo libero.

Gli edifici destinati alle residenze hanno un'altezza massima di 16,5 metri per 4 piani. Questo significa una struttura urbana orizzontale che non crea un effetto barriera lungo il margine ovest del centro storico. Le coperture sono realizzate con pannelli di zinco sui quali sono posizionati i pannelli solari. Le facciate sono in legno e sono realizzate con una struttura modulare di 3,75 metri all'interno della quale sono poste finestre e logge. Serramenti, tamponamenti e materiali isolanti permettono un elevato risparmio energetico e il contenimento della dispersione termica.

Edificio maggiormente significativo dell'intervento è il nuovo Museo delle Scienze, il MuSe, un edificio rettangolare lungo 130 metri e largo 35 metri che si sviluppa per sei livelli di cui due interrati. Tutti i piani, ad eccezione del secondo livello interrato, sono aperti al pubblico e ospitano attività espositive permanenti o temporanee ed attività amministrative e di ricerca. Il museo si estende per 12.600 metri quadrati di cui 3.700 dedicati alle mostre permanenti, 500 a quelle temporanee, 500 ad aule e laboratori didattici, 800 a laboratori di ricerca e 600 alla serra tropicale ospitata all'estremità ovest del museo. Il profilo molto mosso della struttura ricorda l'immagine frastagliata delle montagne trentine.



*Figura 4.44 Il Museo delle Scienze. Fonte: Panoramio, foto di HDR.Like. Accesso: 01/02/2016.*

Le AlbeRe può essere considerato un eco-quartiere in quanto è stato realizzato con innovativi accorgimenti tecnologici finalizzati al raggiungimento di una grande efficienza energetica, alla ottimizzazione delle risorse, al contenimento dei costi di gestione e alla riduzione dell'impatto sull'ambiente. Da qui l'idea di una centrale termica di trigenerazione dedicata, posta sulla riva opposta dell'Adige e capace di produrre energia elettrica e aria calda e fredda necessari al quartiere. Secondo le valutazioni fatte in fase di progetto i consumi energetici di un edificio de Le AlbeRe dovrebbero essere più bassi di due terzi rispetto a quelle di un normale edificio.

Significativa la scelta dei materiali utilizzati nella realizzazione dell'intervento, caratterizzati da due qualità primarie: la naturalità e la riciclabilità. Il legno, in particolare, uno dei materiali

maggiormente utilizzati, ne caratterizza gli interni e gli esterni. Esso aumenta le prestazioni dell'involucro edilizio murario, di per sé adeguatamente coibentato e completo di cappotto esterno, in modo da ridurre al minimo le dispersioni termiche. Completano il tutto i vetri a bassa emissività e le scelte compositive volte a favorire la ventilazione naturale degli ambienti.

Il progetto Le Albere fa ricorso alle fonti di energia rinnovabile per ridurre i consumi; oltre alla centrale termica citata, un sistema di pannelli fotovoltaici è presente su tutte le coperture, mentre otto sonde geotermiche contribuiscono al fabbisogno termico del Museo delle Scienze. Molto ridotto è il ricorso a fonti fossili, necessarie a coprire la restante parte delle richieste.

A questo è da aggiungere un sistema di recupero delle acque piovane che riduce i consumi di acqua potabile.

Dall'uso delle soluzioni tecnologiche ricordate sopra è derivata la scelta dei committenti di certificare gli edifici in relazione alla loro efficienza energetica. Il progetto ha quindi ricevuto la Certificazione CasaClima grazie alle soluzioni tecnologiche adottate e all'efficienza passiva dell'involucro delle 302 unità residenziali che compongono il quartiere. È stato anche tra i vincitori degli Awards CasaClima 2013.

#### 4.4 Esiti ed innovazioni

Gli esempi riportati in precedenza sono casi-studio significativi, caratterizzati da una serie di specificità che rendono evidente la necessità di approfondire gli aspetti connessi alla pianificazione operativa, in special modo quella connessa ai processi di rigenerazione urbana. Gli spunti che si possono trarre dai casi che, è da sottolineare, sono solo una piccola scelta personale dei tanti che avrebbero potuto essere usati, sono diversi.

Una prima caratteristica che si rileva è la dimensione dell'intervento. Essa è sempre alla scala di ambito urbano o di quartiere. Tale livello dimensionale si presenta potenzialmente di grande impatto in quanto capace di coniugare al suo interno processi di trasformazione con processi di sostenibilità, con i primi che hanno la funzione di ammodernare la città e di mettere in moto investimenti e lavoro e i secondi che incrementano la protezione dell'ambiente e i livelli di resistenza della struttura urbana.

Solo nel caso di Portland si è analizzato anche il livello di area vasta, e per un motivo ben preciso: in questo caso, infatti, la pianificazione strategica di livello metropolitano ha rappresentato un chiaro punto di riferimento per azioni che sono di livello locale, fornendo una griglia di base ed un pacchetto di strumenti di intervento tutti finalizzati all'obiettivo di incrementare la sostenibilità della città e della sua area metropolitana. Da ciò deriva il suggerimento che il livello strategico – di area vasta o comunale che dir si voglia – possa rappresentare un utile contenitore degli attrezzi necessari a facilitare gli interventi operativi, accelerandone la realizzabilità.

Una seconda caratteristica è relativa alla localizzazione delle azioni di pianificazione locale all'interno delle strutture urbane. Le trasformazioni che si sono analizzate sono per la maggior parte azioni di rigenerazione di spazi già urbanizzati in precedenza. Questo rende necessaria un'attenzione particolare alla qualità degli spazi che si vanno a progettare perché essi sono localizzati in posizioni strategiche per l'evoluzione urbana. Non secondario è il fatto che le azioni di rigenerazione urbana evitano consumo di suolo contribuendo, in questo modo, a tutelare risorse fondamentali quali il territorio agricolo e quello naturale.

Un terzo elemento da considerare è il fatto che molti degli interventi sono localizzati non solo in aree già urbanizzate ma addirittura centrali o semicentrali. Ciò aggiunge un vincolo ulteriore in quanto è necessario porre una particolare attenzione alle caratteristiche morfologiche degli

interventi che si pianificano e si realizzano. I nuovi interventi creano quartieri urbani nei quali è necessario inserire un forte effetto-città con una pianificazione che utilizzi elementi tecnici e funzionali che rendono possibile tale effetto; il riferimento è, ad esempio, ai valori di densità volumetrica, alla formazione di assi urbani plurifunzionali, alla qualità del costruito e del verde, ad una mobilità rapida ed efficiente.

Il quarto elemento da considerare è relativo al fatto che le azioni di pianificazione locale agiscono normalmente su uno spazio dimensionalmente limitato, su cui lavorano sottosistemi fisici e funzionali che possono caratterizzarsi per una elevata sostenibilità e quindi influire in modo positivo sui caratteri di resilienza e vulnerabilità. Si fa riferimento, in particolare, al sottosistema edilizio o a quelli del verde, della mobilità, dei rifiuti e dell'energia. Caratteristica fondamentale di questi sottosistemi è la loro interrelazione. Essi, cioè, non sono distinti e separati ma fanno parte di un unicum che, connesso in modo intelligente, forma l'ambito urbano. Quindi se si agisce su un sottosistema si incide anche su altri; ad esempio, se si parla di edilizia sostenibile non si può non incidere anche sulla gestione dei rifiuti, sulla produzione e consumo di energia, sul controllo e sul risparmio idrico e, ovviamente, sulla qualità del verde pubblico e privato.

Un quinto elemento è relativo al fatto che i casi studio non sono tutti casi di rigenerazione urbana che prevedono nuove strutture viarie, nuove funzioni e nuove volumetrie. In alcuni casi la loro esemplarità risiede nel fatto che rappresentano declinazioni innovative del piano locale, come negli esempi di Portland e di New York.

Nel primo la rigenerazione riguarda la rete di mobilità, che viene sottoposta ad una profonda riconfigurazione fisica e funzionale finalizzata a realizzare un sistema ad elevata sostenibilità incentrata sul movimento dell'uomo, tale cioè da rendere possibile il risultato, inconcepibile in una città statunitense, di relegare in secondo piano la circolazione automobilistica privata. Nel caso di New York la pianificazione degli spazi è finalizzata a raggiungere livelli superiori di sicurezza e di resilienza in caso di eventi catastrofici ed alluvioni. Si pianificano le difese della città prestando attenzione al fatto che esse sono necessarie in specifici momenti critici, ma anche che esse devono essere normalmente fruibili dai cittadini nella loro vita quotidiana. Nel complesso, potremmo definire questi due casi come esempi di pianificazione locale settoriale, in quanto indirizzati a risolvere problematiche specifiche che però portano ad incrementare il livello di resistenza complessiva della città.

## Bibliografia e sitografia

- AAVV (2000). *The Nature of 2040. The region's 50-year plan for managing growth*. Portland: Metro. Disponibile su: <http://www.oregonmetro.gov/2040-growth-concept>.
- AAVV (2012). *Minato Mirai 21, Area Management Charter*. Yokohama: Yokohama Minato Mirai 21 Corporation.
- AAVV (2015). *The right place for you in science city Heidelberg*. Heidelberg: EGH.
- Antoniaconi, G. (2010). L'amministrazione alla prova. Il caso del compendio ex Michelin di Trento. In G. Codecasa (cur.), *Governare il partenariato pubblico e privato nei progetti urbani*. Bologna: Maggioli Editore. 21-40.
- Balabanab, O., & Puppim de Oliveira, J.A. (2014). Understanding the links between urban regeneration and climate-friendly urban development: lessons from two case studies in Japan. *Local Environment: The International Journal of Justice and Sustainability*. 19(8), 868-890.



<http://dx.doi.org/10.1080/13549839.2013.798634>.

- CDP (2014). *Protecting our capital. How climate adaptation in cities creates a resilient place for business*. CDP. Disponibile su: [www.cdp.net](http://www.cdp.net).
- Cerone, R. (2004). *Joan Busquets: un progetto europeo per Trento*. Rovereto: Nicolodi.
- City of Helsinki (2013). *Helsinki City Plan. Vision 2015. Urban plan, the new Helsinki city plan*. Helsinki: City of Helsinki, City Planning Department.
- EEA (2015). *SOER 2015 - The European environment - state and outlook 2015*. Copenhagen: EEA. Disponibile su: <http://www.eea.europa.eu/soer>.
- EEA (2016). *Renewable energy in Europe 2016. Recent growth and knock-on effects*. EEA Report, 4/2016. Copenhagen: EEA.
- Engström, D. (2002). *PvNord – Paving the Way for BIPV in Northern Europe*, Göteborg: PvNord Report.
- Faninger-Lund, H., & Lund, P. (2000). Toward sustainable cities: case Ekoviikki in Helsinki and its solar project. *Proceed ISES-Europe Conference EUROSUN-2000*. Copenhagen, 19-23 giugno 2000.
- Frenchman, D. (2014). Designing Better Cities. In S. Yusuf (cur.), *The Buzz in Cities: New Economic Thinking*. Washington, DC: The Growing Dialogue.
- Kidokoro, T. (2008). Urban Regeneration and the Shift of Planning Approaches: The Case of Japanese Regional Cities. *Sustainable City Regions*. 7. 145-162. [http://dx.doi.org/10.1007/978-4-431-78147-9\\_8](http://dx.doi.org/10.1007/978-4-431-78147-9_8).
- Horton, R., Rosenzweig, C., Solecki, W., Bader, D., & Sohl, L. (2016). Climate science for decision-making in the New York metropolitan region. In A.S. Parris, G.M. Garfin, K. Dow, R. Meyer, & S.L. Close (cur.), *Climate in Context. Science and Society Partnering for Adaptation*. Chichester: John Wiley and Sons, 51-74.
- Huovila, P. (1999). *On the Way towards Sustainable Building*. Draft. Disponibile su: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.111.8662&rep=rep1&type=pdf>.
- Lennar Urban (2008). *Candlestick Point/Hunters Point Shipyard Phase II. Urban Design Plan*. Draft. Lennar Urban, IBI Group, Thomas Balsley Associates, Royston Hanamoto Alley & Abey.
- Pedersen, P.O. (1970). Innovation Diffusion within and between Urban Systems. *Geographical Analysis*. 2(3), 203-254. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1538-4632.1970.tb00858.x>.
- Reed, A.J., Mann, M.E., Emanuel, K.A., Lin, N., Horton, B.P., Kemp, A.C., & Donnelly, J.P. (2015). Increased threat of tropical cyclones and coastal flooding to New York City during the anthropogenic era. *Proceedings of National Academy of Sciences*. 112(41), 12610-12615. <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.1513127112>.
- Studio Ambrosetti (2012). *Smart cities in Italy: an opportunity in the spirit of the Renaissance for a new quality of life*. Sesto San Giovanni: ABB.
- Ulrici, G. (2011). La riqualificazione dell'ex Michelin: la città e l'archistar. *Urbanistica informazioni*. 237, 53.
- UN-Habitat (2012). *State of the World's Cities 2012-2013. Prosperity of the cities*. Nairobi: UN-Habitat.

## SITI INTERNET

[www.merriam-webster.com/dictionary/innovation](http://www.merriam-webster.com/dictionary/innovation).

[http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Statistics on European cities](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Statistics_on_European_cities).

<http://reports.weforum.org/global-risks-2015/>.

[www.covenantofmayors.eu/index\\_en.html](http://www.covenantofmayors.eu/index_en.html).

[www.c40.org/](http://www.c40.org/).

[www.aecom.com](http://www.aecom.com).

[www.cdproject.net](http://www.cdproject.net).

*Caso-studio Portland*

[www.oregonmetro.gov/2040-growth-concept](http://www.oregonmetro.gov/2040-growth-concept).

[www.pdx.edu/ims/regional-map](http://www.pdx.edu/ims/regional-map).

[www.portlandoregon.gov/bps/65670](http://www.portlandoregon.gov/bps/65670).

*Casi-studio Minato Mirai 21 (MM21) e Kanazawa City*

<http://unu.edu/publications/articles/urban-regeneration-and-climate-friendly-development-lessons-from-japan.html>.

[www.hpscac.com/](http://www.hpscac.com/).

*Caso-studio Hunters Point Shipyard, San Francisco*

<http://sfocii.org/hunters-point-shipyard-and-candlestick-point>.

<http://sfocii.org/urban-design>.

<http://sfocii.org/sites/default/files/FileCenter/Documents/2507-AllProjectAreasMaps.pdf>.

[www.hunterspointshipyard.com/](http://www.hunterspointshipyard.com/).

*Caso-studio The Interlace, Singapore*

[www.archdaily.com/627887/the-interlace-oma-2/](http://www.archdaily.com/627887/the-interlace-oma-2/).

[www.theinterlace.com.sg/#home](http://www.theinterlace.com.sg/#home).

[http://www10.aecafe.com/blogs/arch-showcase/2015/04/08/the-interlace-in-alexandra-road-singapore-by-omaole-scheeren/9\\_section-4/](http://www10.aecafe.com/blogs/arch-showcase/2015/04/08/the-interlace-in-alexandra-road-singapore-by-omaole-scheeren/9_section-4/).

<http://awards.ctbuh.org/winners/?award-year=2014#tabs-years>.

<http://skyscrapercenter.com/building/id/16977>.

*Caso-studio Manhattan Dryline, New York*

<http://ny.curbed.com/2015/5/22/9964260/exploring-how-the-dryline-could-transform-manhattans-coast>.

<http://newyorkyimby.com/2015/05/planning-begins-for-bjarke-ingels-designed-dryline-flood-protection.html>.

<https://vimeo.com/117303273>.

[www.big.dk/#projects-hud](http://www.big.dk/#projects-hud).

[www.lafargeholcim-foundation.org/projects/the-dryline](http://www.lafargeholcim-foundation.org/projects/the-dryline).



[www.theguardian.com/cities/2015/mar/09/bjarke-ingels-new-york-dryline-park-flood-hurricane-sandy](http://www.theguardian.com/cities/2015/mar/09/bjarke-ingels-new-york-dryline-park-flood-hurricane-sandy).

*Caso-studio Ecoviikki, Helsinki*

<http://cic.vtt.fi/eco/viikki/>

*Caso-studio Bahnstadt, Heidelberg*

<http://heidelberg-bahnstadt.de/>.

[www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=1674676](http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=1674676).

<http://ecobuildingboards.weebly.com/blog>.

[www.i-live.de](http://www.i-live.de).

[www.campus-gardens.de](http://www.campus-gardens.de).

*Caso-studio Le Albere, Trento*

<http://lealbere.it/>.

[www.designboom.com/architecture/renzo-piano-le-albere-urban-development-project/](http://www.designboom.com/architecture/renzo-piano-le-albere-urban-development-project/).

<http://godsavescities.weebly.com/blog/renzo-piano-il-flop-del-quartiere-le-albere-di-trento>.

[www.rpbw.com/project/79/le-albere-area/](http://www.rpbw.com/project/79/le-albere-area/).

[www.quartierelealbere.eu/documenti.html](http://www.quartierelealbere.eu/documenti.html).

[www.arketipomagazine.it/it/quartiere-le-albere-a-trento-renzo-piano-building-workshop/](http://www.arketipomagazine.it/it/quartiere-le-albere-a-trento-renzo-piano-building-workshop/).

<http://tecne.com/urbanismo/reconversion-verde-en-albere/>.



#### 5.1 Ricostruire la città

La città è un sistema di origine antropica che si muove verso una complessità crescente ed è caratterizzata da attività che per funzionare necessitano di tecnologie avanzate, di un sistema di comunicazione veloce e di elevate quantità di energia. Essa, inoltre, è il luogo dove è massima la concentrazione di processi di sviluppo economico, di connessioni tra le classi sociali e i gruppi etnici, di intervento pubblico e di accumulazione di capitale (Castells, 1983). Essa è anche il luogo dove le trasformazioni avvengono con maggiore forza (Kirby, 1995).

Ma la città è anche un sistema con un elevato impatto in termini di consumo e di emissioni al punto da risultare tra i maggiori contributori nell'incremento dei processi di cambiamento in atto nel clima del pianeta.

La città moderna è insostenibile perché si basa su processi di accumulazione economica di tipo sostanzialmente predatorio. L'insostenibilità di tale modello ha a che fare non solo con aspetti relativi al consumo delle risorse, ma anche con aspetti connessi al mutamento delle relazioni sociali e alla capacità di creare comunità coese, in un momento di grande incertezza economica nel quale, come sostiene Joseph Stiglitz in una sua intervista, «è finita l'era della crescita senza fine, è chiusa la fase in cui la maggioranza vedeva migliorare il proprio tenore di vita, è storia del passato quel sentimento comune che era a portata di mano e che rendeva possibile l'ingresso nella classe media, quella *middle class* che nei libri, nei film era sinonimo di casa, auto e figli all'università» (Carlucci, 2013, sp).

La città è insostenibile soprattutto sulla base di considerazioni relative ai processi di consumo energetico, allo stato delle riserve energetiche fossili (Murray *et al.*, 2012) e agli impatti negativi che l'uso di tali risorse ha prodotto sull'ambiente. La città odierna è un sistema che consuma molta energia ed è incapace di produrre in autonomia quella necessaria al suo funzionamento e ai suoi cicli produttivi; allo stesso tempo è anche un sistema che produce ricchezza e lavoro (UN Habitat, 2012). Per far funzionare questo sistema l'energia deve essere importata da uno spazio esterno, uno spazio di servizio la cui funzione primaria è fornire risorse vitali alla città. Ne

discende che i sistemi urbani presentano una "impronta ecologica" molto alta (Wackernagel *et al.*, 1999) che, però, viene considerata la giusta contropartita da pagare per far sì che essi continuino a produrre ricchezza e sviluppo.

Il consumo indiscriminato di materie prime fossili per produrre energia ha avuto conseguenze rilevanti sull'ambiente. Negli ultimi 60 anni la media annuale della temperatura globale è cresciuta a livelli mai raggiunti nei precedenti 100.000 anni (Figura 5.1). I climatologi ritengono che ciò sia dovuto fondamentalmente alle attività umane e che la combustione di materie prime fossili sia la principale fonte da cui deriva la produzione eccessiva di gas effetto serra (GHG).

Dato che nel bilancio "accumulazione/dissipazione" l'accumulazione dei GHG avviene ad una velocità maggiore rispetto alla dissipazione, il continuo accrescimento della loro concentrazione provoca la crescita della temperatura dell'atmosfera terrestre. Questo processo, secondo la stragrande maggioranza degli studi, dovrebbe produrre nel prossimo futuro una serie di conseguenze negative. In particolare si prevede un progressivo scioglimento dei ghiacciai con un aumento del livello dei mari, l'allagamento di vaste estensioni di territori costieri (e dei relativi sistemi urbani) e una radicalizzazione dei fenomeni meteorologici globali e locali (inondazioni, siccità, incendi, frane).

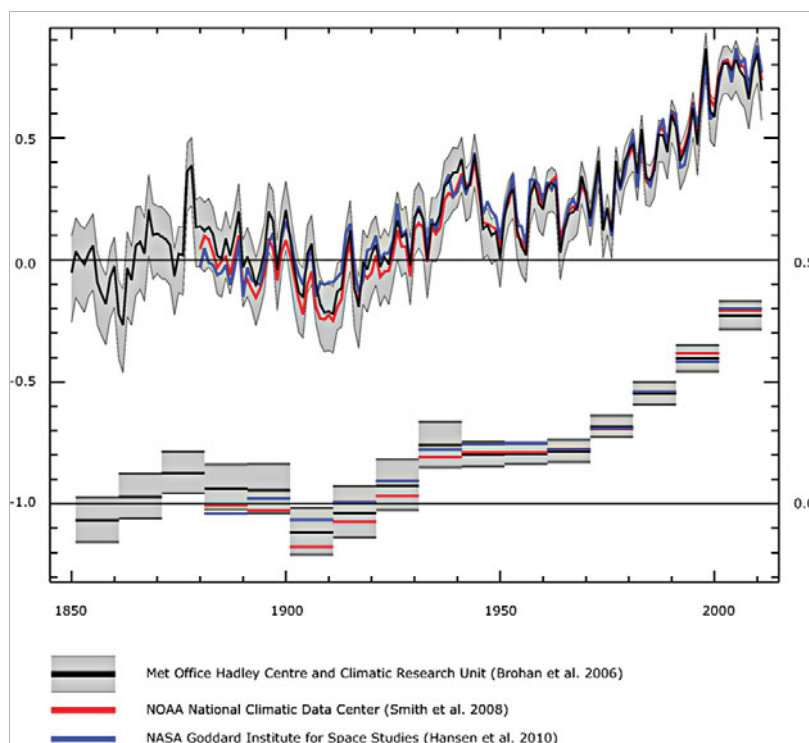


Figura 5.1 Anomalie globali nella media delle temperature annuali in relazione all'era preindustriale. Fonte: [www.eea.europa.eu](http://www.eea.europa.eu). Accesso: 19/01/2015.

Questi fenomeni richiederanno strategie aggressive di adattamento e la riduzione radicale di quella che è ritenuta la loro principale causa, la produzione di gas effetto serra. A questo proposito le politiche internazionali si sono poste obiettivi ambiziosi e, in particolare, la riduzione

al 2050 del livello dei gas effetto serra ad un valore inferiore dell'80% rispetto a quello del 1990 (Figura 5.2) (Commissione Europea, 2010).

A partire da queste e da altre considerazioni gli studi urbanistici hanno iniziato a prestare una particolare attenzione al tema della sostenibilità della città. Le affermazioni maggiormente in voga sottolineano la necessità che le città incrementino la loro attenzione alle condizioni di uso e consumo delle risorse, da riversare successivamente nella costruzione di nuovi modelli urbani più intelligenti, che rendano possibile la trasformazione delle città in strutture che funzionino completamente ad energia rinnovabile (World Future Council, 2010).

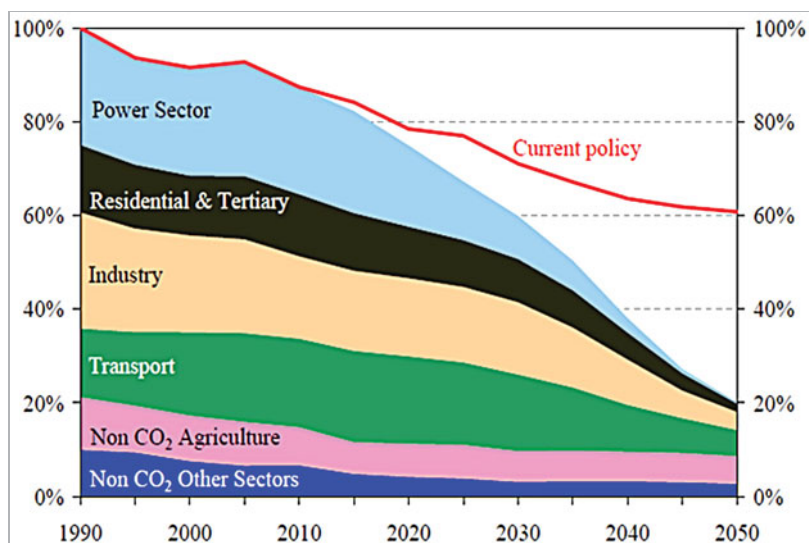


Figura 5.2 Previsioni relative all'andamento delle emissioni di GHG in Europa fino al 2050. Fonte: Commissione Europea, 2011.

Il percorso per arrivare a questo traguardo è lungo e per fare in modo che esso sia il meno accidentato possibile è opportuno considerare attentamente le condizioni di partenza, ovvero:

- la quantità di energia necessaria a far funzionare le città è elevatissima e il grado di sostituzione delle energie tradizionali con le energie rinnovabili è ancora basso. Quindi le città funzioneranno ancora per molto tempo usando energie fossili;
- le città ospitano oltre il 50% della popolazione mondiale, con una previsione che arriva al 75% entro il 2025 (UN, 2012). Questo significa che la richiesta di energia proveniente dalle città non potrà che continuare a crescere;
- posto che il processo di urbanizzazione interessa in percentuali rilevanti paesi non avanzati (Figura 5.3), caratterizzati sia da un andamento economico più dinamico che da forti ritardi nella distribuzione della ricchezza pro-capite, è ipotizzabile una crescita dei consumi energetici anche superiore rispetto alla crescita economica media mondiale. Dato che la crescente richiesta di energia ha necessità di essere coperta nell'immediato, si può ipotizzare che ancora per molto tempo il modo più rapido per farvi fronte sarà utilizzare tecnologie conosciute ed affidabili come quelle che si basano sull'uso di materie prime fossili;
- se si pensa ai costi dei prototipi di città sostenibili (solo per fare un esempio, la

realizzazione di Masdar prevede un costo di circa 22 miliardi di dollari) risulta evidente la dimensione delle risorse da investire in un processo radicale di innovazione urbana, soprattutto in paesi con elevate concentrazioni di popolazione e con scarse risorse economiche. Da ciò deriva il rischio che l'accesso alle nuove tecnologie energetiche diventi un ulteriore fattore di disuguaglianza tra Paesi e all'interno di essi.

La costruzione di modelli di città sostenibile non può prescindere da una considerazione di base relativa alla dimensione spaziale del fenomeno, da cui deriva che non è possibile ragionare di città sostenibile limitando l'analisi ad un sistema territoriale ristretto quale quello dello spazio europeo.

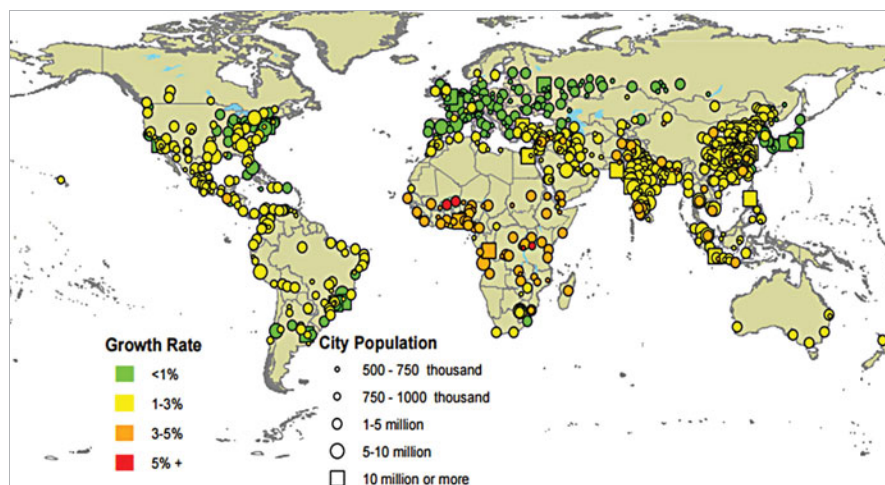


Figura 5.3 Aumento percentuale della popolazione nelle principali agglomerazioni urbane per classi di dimensioni. Previsioni 2014-2030. Fonte: [esa.un.org/unpd](http://esa.un.org/unpd). Accesso: 19/01/2016.

È necessario, invece, estendere tale ragionamento alla città come fenomeno globale, e ciò per un semplice motivo: applicare questi principi ad alcune città e dimenticare tutte le altre è come pensare di usare un bicchiere per svuotare una barca bucata che fa acqua. Potremo certamente vantarci della nostra città sostenibile, ma attorno alla nostra ci saranno altre città, alcune decisamente molto più grandi, che sostenibili non lo sono per niente. Poiché la barca è una, tappare una falla mentre attorno ce ne sono altre cento non porta ad alcun giovamento per cui è evidente la necessità di ragionare non della sostenibilità del singolo sistema urbano, quanto di quella della barca (tutti i sistemi urbani) nel suo insieme.

D'altra parte la città occidentale (quella dell'ex primo mondo) è sempre più una "espressione geografica" minoritaria nel sistema urbano mondiale (la citazione di von Metternich non è casuale), il che rafforza la tesi della necessità di un approccio globale a tale fenomeno.

Ciò non significa, d'altro canto, che non sia necessario approfondire lo sviluppo di nuovi modelli urbani basati sulla sostenibilità nel senso più ampio del termine, ossia caratterizzati non solo da livelli ridotti di consumo delle risorse non rinnovabili ma anche da una nuova qualità dei rapporti sociali che si instaurano al loro interno. La necessità di questa operazione deriva dal fatto che ogni città è diversa dalle altre, per cui ogni città ha bisogno di definire un suo modello di sostenibilità sulla base della declinazione locale di una serie di fattori, quali:

- le condizioni climatiche;

- il sistema delle risorse;
- le caratteristiche dello sviluppo e le modalità con cui esso è avvenuto;
- la dimensione delle interrelazioni e della dipendenza nel sistema economico globale;
- le relazioni con le regioni circostanti e l'influenza su di esse;
- la forma amministrativa e l'autorevolezza delle strutture istituzionali;
- la struttura e il livello di coinvolgimento della società civile;
- il grado di controllo sulla produzione e sulla distribuzione di energia.

Da un punto di vista urbanistico la questione fondamentale connessa alla applicazione di nuovi modelli urbani risiede nella possibilità di indirizzare le traiettorie di sviluppo urbano verso obiettivi di riduzione del consumo di suolo e di incremento della qualità delle attrezzature pubbliche. Ciò significa assegnare alla forma urbana una sua specifica rilevanza in termini di affiancamento alle politiche di crescita della sostenibilità e della resilienza.

Sia il primo che il secondo obiettivo non sono nuovi per l'urbanistica. Il primo si innesta nel filone della riqualificazione e della rigenerazione urbana, mentre il secondo si innesta nel filone della qualità dei beni pubblici di un territorio. Entrambi presentano caratteri di continuità e di innovatività. La principale innovatività consiste nel considerare i beni e le attrezzature pubbliche come luoghi deputati ad incidere in modo crescente sulla vulnerabilità urbana e come luoghi di produzione di energia rinnovabile e di informazione al cittadino: poli di una rete pubblica urbana da cui parte (per contagio) la trasformazione della parte non pubblica della città.

Un carattere fondante dei nuovi modelli di città è associato al termine "smart", qualità sottolineata con forza dalle grandi imprese delle telecomunicazioni, dell'elettronica e dell'informatica che, tra i loro obiettivi, hanno lo sviluppo di prodotti e di piattaforme dedicate alla gestione dei flussi di informazioni e di dati.

In relazione a questo aspetto, ma più estesamente a tutti gli aspetti che hanno a che fare con l'innovazione tecnologica, è opportuno evidenziare due elementi interessanti, il primo di ordine sociale, il secondo di ordine economico.

Lo sviluppo di soluzioni smart può trasformarsi in un sempre più esteso controllo del comportamento dei cittadini. Non diversamente si può definire, infatti, la diffusione massiccia di terminali e sensori (di movimento, fissi, a perdere) che punteggia in maniera sempre più invadente gli spazi di una grande città. Ne deriva che un elemento spesso trascurato nelle analisi relative ai nuovi modelli urbani è l'espansione silenziosa di sistemi che incidono profondamente sia sull'uso che si fa della città che dei comportamenti sociali che la caratterizzano.

Le soluzioni tecnologiche necessarie alla raccolta, alla trasmissione e alla gestione delle informazioni possono infatti raggiungere il risultato di un "monitoraggio" continuo e costante della vita degli utenti della città, per cui si può affermare che un sistema urbano più sostenibile è anche più tecnologico ma potrebbe divenire meno attento alle libertà personali. Ciò significa che, a fronte di maggiore sicurezza e maggiore qualità della vita, vi potrebbe essere una potenziale riduzione della sfera della privacy. In definitiva, se gli obiettivi di sostenibilità della società sono strettamente connessi al comportamento dei singoli, si potrebbe arrivare alla condizione-limite che gli stessi comportamenti divengano oggetto di controllo sociale perché in questo modo coattivo si ottiene il rispetto delle regole necessarie a raggiungere gli obiettivi di sostenibilità.

Il secondo aspetto è relativo al sostegno ai processi produttivi che si ammantano di etichette *green* e alla evidente contraddizione che li contraddistingue.

Da un lato gli investimenti in soluzioni tecnologiche sostenibili continuano ad essere sovvenzionati da aiuti pubblici, la cui assenza li porrebbe fuori mercato per costo eccessivo,



dall'altro vi è una economia reale che procede con la produzione di beni e servizi tradizionali, sui quali vengono applicati i normali processi di avanzamento tecnologico, mai abbastanza veloci da essere completamente sostenibili.

Governi ed imprese si trovano costretti a spingere contemporaneamente su tutti e due i fronti non potendo oggi scegliere radicalmente l'uno rispetto all'altro. Vi è quindi una economia verde in fase di forte sviluppo, i cui risultati vengono sbandierati come un fiore all'occhiello delle politiche di sostenibilità, anche se essi sono sostanzialmente drogati da incentivi e normative di vantaggio. Nonostante ciò, o forse proprio per questo, tale constatazione non può che essere un pungolo per accelerare l'evoluzione nella direzione di nuovi modelli urbani e per raggiungere la massa critica capace di trasformare un investimento sovvenzionato in un investimento capace di reggere autonomamente il mercato.

## 5.2 Innovare il modello di pianificazione

Se l'obiettivo è approfondire le conseguenze della forma urbana sulla produzione di gas effetto serra e, di conseguenza, agire su di essa per ridurre l'apporto, il mezzo è la costruzione di opportuni strumenti e modelli di stima e misura a livello di quartiere, di città e di sistema metropolitano, sulla base di approcci locali alla mitigazione climatica, dell'analisi delle esperienze in atto e dell'attenzione al ruolo fondamentale delle strutture amministrative.

L'evoluzione delle città e la loro trasformazione sono processi che si realizzano o mediante un sistema di previsioni urbanistiche o mediante processi meno organizzati e più spontanei (Mazzeo, 2011). Nel primo caso, le città evolvono seguendo un piano ed adeguandosi alla strategia proposta, ma solo se esso è condiviso ed è coerentemente applicato. Ciò si traduce nell'affermare la necessità di adeguare il sistema delle tecniche di pianificazione con l'obiettivo di applicare al loro interno le migliori pratiche partecipative necessarie a rendere il piano condiviso e quindi realizzabile.

La formulazione e l'utilizzo di piani incentrati su principi di elevata sostenibilità rappresenta un obiettivo da perseguire con attenzione e costanza sia per definire nuove metodologie e nuove regole nel fare pianificazione che per rendere più robusta la loro efficacia previsionale. A questo scopo esistono alcune condizioni necessarie che si ripartano:

- la pianificazione deve occuparsi di trasformazione degli spazi già antropizzati. L'uso di nuovo suolo deve essere l'eccezione e il consumo di suolo deve diventare un detrattore da quantificare in negativo dal punto di vista fiscale e nei trasferimenti di risorse. Ciò discende da una diversa filosofia di approccio al territorio, che da bene senza fine diventa bene finito da riutilizzare, e da bene di consumo diventa bene non disponibile o riciclabile;
- deve contribuire a ridurre le emissioni di sostanze che alterano l'andamento del clima, a regolarizzare i rifiuti liquidi, solidi e gassosi emessi durante le attività giornaliere, la cui dispersione avviene in modo spesso incontrollato;
- deve incidere sul verde urbano modificando il suo ruolo consolidato, al punto da accrescere le sue funzionalità favorendo l'inserimento di sistemi di autoproduzione agricola o incrementando la sua capacità di termoregolazione e di controllo di spazi ed ambienti;
- deve individuare il giusto punto di equilibrio nel processo di densificazione degli insediamenti. Mentre lo *sprawl* è certamente uno dei principali fattori di insostenibilità del modello urbano degli ultimi decenni, la densificazione rappresenta una risposta forte che però si porta dietro altrettanti significati negativi, legati, in particolare, a determinati momenti storici di sviluppo urbano e a determinati significati connessi con la povertà e con

carenze di ordine sanitario. Ne deriva che anche la densità va precisata e tarata con attenzione;

- deve dare nuovi significati alla formazione degli spazi pubblici in modo che essi riducano il loro contributo ai processi di riscaldamento e che si comportino, in caso di necessità, in modo attivo. Ciò si traduce nel considerare con attenzione le caratteristiche qualitative e le performance di questi spazi, in modo che essi rispondano efficacemente ai carichi cui possono essere sottoposti nel rispetto delle migliori pratiche individuate a livello internazionale. Materiali, tecnologie ed un corretto utilizzo degli spazi possono modificare profondamente il senso della città ed il suo funzionamento.

Nel complesso, l'obiettivo cui deve indirizzarsi la pianificazione è l'organizzazione di spazi di convivenza nei quali qualità della vita ed attenzione alla sostenibilità globale siano presenti sia nella fase di costruzione del piano che in quella di realizzazione e di utilizzo degli spazi trasformati.

Per raggiungere questo obiettivo il piano deve prestare una grande attenzione al sito, in quanto da esso discendono i caratteri specifici delle trasformazioni, deve essere connesso al sistema urbano esistente e alle sue caratteristiche, deve, infine, essere instradato su nuovi binari di sostenibilità e resilienza.

Fondamentali allora sono alcuni aspetti da tener presenti nella realizzazione del piano. L'uso dello spazio deve essere attentamente progettato e deve consentire una gestione ottimale delle funzioni in esso presenti. È necessaria una educazione degli utenti ai principi di sostenibilità. È necessario che gli utenti capiscano che agire in un certo modo non è prevaricazione nei confronti della propria libertà ma attenzione verso sé stessi e verso il proprio futuro. È necessario che tale opera di alfabetizzazione alla sostenibilità sia realizzata nei confronti degli attori politici ed amministrativi, con l'obiettivo di allungare la durata delle politiche su orizzonti di medio e di lungo periodo.

L'applicazione dei concetti ricordati in precedenza deve essere definita all'interno di una struttura di pianificazione nella quale gli aspetti operativi siano precisati con attenzione. Ciò si traduce nel pensare al piano non come ad uno strumento neutro ma come ad una operazione che parte dalle condizioni locali ed introduce elementi di sostenibilità in caratteristiche specifiche come la localizzazione dell'intervento, le sue condizioni di base e le azioni necessarie per rendere tale sito utilizzabile, che tiene in considerazione le condizioni socio-economiche dei cittadini che vivono ed operano nell'area, le condizioni amministrative e politiche che possono favorire o ostacolare l'intervento, i materiali che dovranno essere utilizzati per la trasformazione, la loro provenienza e la loro sostenibilità di uso e di smaltimento, l'energia necessaria e le modalità di produzione e distribuzione, le diverse tipologie di risorse da utilizzare, i rifiuti prodotti in fase di trasformazione e di uso, i caratteri della mobilità con accentuazione dei profili di sostenibilità nella movimentazione di persone e beni.

### 5.3 Consumo di risorse e crisi ambientale

Le trasformazioni che hanno luogo nella città possono essere classificate in due grandi categorie. La prima interessa le aree centrali e quelle già urbanizzate e si contraddistingue per interventi basati sull'adeguamento delle parti fisiche della città e sulla complessificazione delle funzioni urbane presenti. È un processo di riuso di aree urbane che porta normalmente ad un aumento della concentrazione di edifici e di attività. Tale processo rappresenta una delle risposte più credibili per incrementare la sostenibilità della città. La seconda si caratterizza fortemente come una espansione a bassa densità (Fregolent, 2012). Essa produce consumo di suolo, ossia una

conversione di suoli agricoli e naturali in suoli urbani, e si combina con una dipendenza molto forte dalla mobilità individuale e con stili di vita a maggiore incidenza di consumi (Mazzeo, 2009). Ha come conseguenza diretta l'espansione delle aree urbane oltre i confini riconosciuti delle città, con effetti indiretti sui processi di cambiamento climatico. Problematiche addizionali si riscontrano in relazione alla riduzione qualitativa dei servizi di base (fornitura di acqua, infrastrutture fisiche, trasporto, energia, ecc.) e dei beni pubblici, con conseguenze su molti settori dell'economia urbana. Qualunque sia il tipo di trasformazione, nelle condizioni attuali, la città consuma risorse e produce emissioni, anche se in quantità molto diversificate tra di loro. I caratteri che rendono possibile tali differenze possono essere raggruppati fondamentalmente in cinque categorie (UN Habitat, 2011):

- posizione geografica della città (nello specifico la latitudine), che influenza la quantità di energia richiesta per il riscaldamento, il raffreddamento e l'illuminazione;
- caratteristiche demografiche, in quanto la dimensione e la struttura della popolazione influenza la domanda pro-capite di spazi e di servizi;
- forma urbana, correlata strettamente alla densità volumetrica ed abitativa, in quanto città diffuse tendono ad avere emissioni pro-capite maggiori rispetto a quelle più compatte;
- economia urbana, in relazione ai tipi di attività economiche e alla quantità di emissioni di gas effetto serra che provengono da esse;
- ricchezza, benessere e modelli di vita dei residenti della città.

Mettendo in relazione ciascuno di questi caratteri con i consumi urbani si possono ipotizzare dei grafici qualitativi come quelli riportati in Figura 5.4, in cui i diversi andamenti sono indicativi delle deduzioni logiche generali accennate sopra, fermo restando che esse vanno approfondite caso per caso e vanno combinate tra di loro mediante algoritmi logici capaci di motivare i livelli di consumo urbano con l'obiettivo finale di dover individuare con più precisione le azioni da compiere per ridurli a livelli accettabili e sostenibili senza ridurre la qualità della vita.

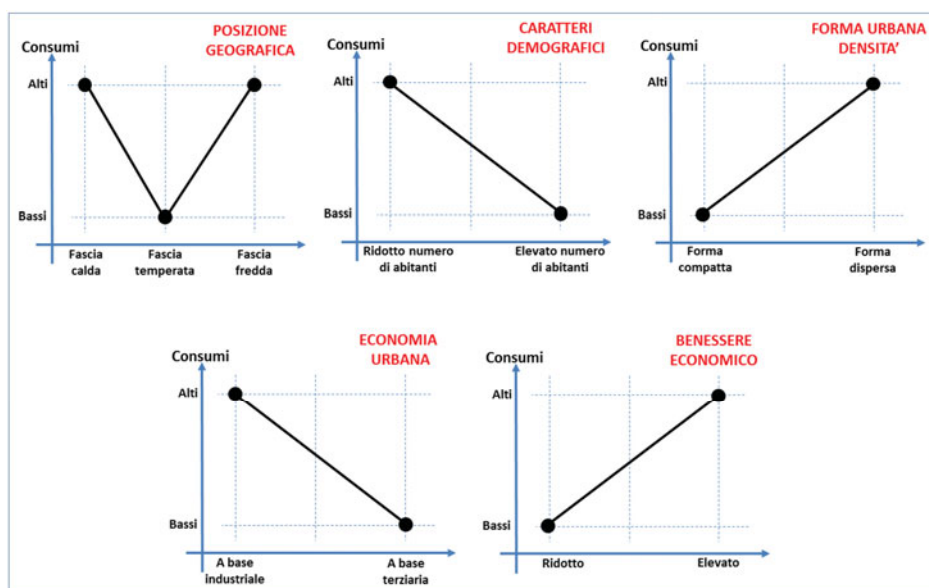


Figura 5.4 Tendenze nel rapporto tra caratteri urbani e consumo di risorse. Gli andamenti sono qualitativi e i valori dei consumi vanno letti come consumi pro-capite.

Tale ragionamento va completato con una analisi di rilevanza delle cinque caratteristiche elencate in quanto, in funzione del luogo dove esse vengono applicate, ciascuna di esse può assumere una importanza relativa maggiore o minore rispetto alle altre.

Si può comunque affermare che la combinazione dei caratteri elencati in precedenza crea situazioni molto diverse tra città e città, come mostrato in Tabella 5.1, dove sono riportate le emissioni pro capite di gas effetto serra per alcuni centri urbani e per le corrispondenti nazioni. Se i caratteri lavorassero tutti allo stesso modo le loro interazioni avrebbero come effetto sempre lo stesso valore di emissioni pro-capite e non ci sarebbe alcuna disuniformità tra città e città. Ciò non è, per cui è evidente la diversa combinazione che si instaura tra di essi in relazione alle diverse realtà urbane.

<b>Città – nazione</b>	<b>Emissioni urbane pro-capite (<i>teq CO<sub>2</sub> – anno</i>)</b>	<b>Emissioni nazionali pro-capite (<i>teq CO<sub>2</sub> – anno</i>)</b>	<b>Emissioni nazionali pro-capite (<i>teq CO<sub>2</sub> – anno</i>)</b>
Washington – USA	19,7 (2005)	23,9 (2004)	16,5 (2014)
Glasgow – GB	8,4 (2004)	11,2 (2004)	6,5 (2014)
Toronto – CAN	8,2 (2001)	23,7 (2004)	15,9 (2014)
Shanghai – CIN	8,1 (1998)	3,4 (1994)	7,6 (2014)
New York – USA	7,1 (2005)	23,9 (2004)	16,5 (2014)
Pechino – CIN	6,9 (1998)	3,4 (1994)	7,6 (2014)
Londra – UK	6,2 (2006)	11,2 (2004)	6,5 (2014)
Tokyo – JAP	4,8 (1998)	10,6 (2004)	10,1 (2014)
Seoul – KOR	3,8 (1998)	6,7 (1990)	12,3 (2014)
Barcellona – SP	3,4 (1996)	10,0 (2004)	5,1 (2014)
Rio de Janeiro – BRA	2,3 (1998)	8,2 (1994)	2,5 (2014)
San Paolo – BRA	1,5 (2003)	8,2 (1994)	2,5 (2014)

*Tabella 5.1 Emissioni pro-capite di gas effetto serra (GHG) per alcuni centri urbani e per gli stati di appartenenza. Fonti: Colonne 1 e 2, Dodman (2009); Colonna 3, EDGAR (2016).*

Dalla lettura dei dati si evidenzia che, sebbene uno sforzo di correlazione debba essere trovato, sussisterà comunque un livello di aleatorietà nei risultati ottenuti. Inoltre, a rendere più complessa l'analisi è la necessità di considerare un sesto fattore rappresentato dalle caratteristiche peculiari delle singole città in termini soprattutto di comportamento dei cittadini e di rispetto delle regole, da aggiungere a quelli elencati in precedenza e da considerare nella sua fondamentale importanza.

## 5.4 Un nuovo ruolo per l'urbanistica attuativa

Associare l'attributo sostenibile alle città, alle condizioni attuali, sembra essere una operazione alquanto audace visto il loro apporto continuo e crescente alle pratiche di uso indiscriminato delle risorse e alla diffusione di inquinanti.

Ma proprio per questo motivo l'attuazione di politiche urbane innovative è fondamentale per affrontare con efficacia le criticità create dai sistemi urbani e per realizzare una pianificazione *climate-friendly*.

La pianificazione ha raggiunto una notevole consapevolezza sulle motivazioni che rendono insostenibili le città. Infatti, i livelli di pianificazione di tipo territoriale e urbano sono caratterizzati da principi di sostenibilità ampiamente declinati sia nella pianificazione strutturale che in quella strategica e sono sostenuti da analisi e considerazioni ampiamente accettate a livello di comunità scientifica. Ciò che resta debole è la trasformazione di questa consapevolezza in azioni che guidino la transizione verso una città più sostenibile.

Posto che una pianificazione sostenibile può condurre a benefici reali per le città, diviene necessario trovare le modalità di un più efficace trasferimento di tali principi nella pratica.

Se si analizzano le caratteristiche dei piani ai differenti livelli viene naturale prestare una attenzione crescente alla pianificazione applicata ad ambiti urbani. Questo livello, infatti, rappresenta l'anello di congiunzione tra la pianificazione generale della città e il singolo intervento edilizio e può essere la sede nella quale sperimentare accorgimenti tecnici connessi alla sostenibilità. A questo livello, inoltre, possono essere facilmente declinati gli obiettivi di un piano sostenibile, ossia la riduzione delle emissioni di gas effetto serra, l'aumento della resilienza urbana e l'evoluzione dei comportamenti delle comunità.

L'urbanistica attuativa ha per oggetto due tipologie di spazi, a seconda che si agisca in ambiti urbani esistenti o di nuovo impianto. Appartengono al primo tipo le azioni di rigenerazione urbana, un processo complesso che contiene al suo interno momenti diversi che vanno dall'analisi dei problemi alla loro comprensione, dall'individuazione di indirizzi strategici alla proposizione di piani operativi coerenti e realistici, dal contenimento dell'uso del suolo all'applicazione di azioni sostenibili.

Gli interventi di rigenerazione urbana rappresentano il momento più recente di un processo di intervento sulla città che ha avuto una evoluzione continua a partire dalla fine dell'Ottocento, quando l'intervento sulla città esistente era di tipo distruttivo (sventramento come pratica corrente di costruzione della città occidentale). Dai piani di sventramento si è passati alla ricostruzione accelerata e drammatica del secondo dopoguerra, al recupero applicato alle strutture urbane storiche e degradate e alla riqualificazione urbana. Ciascuna di queste fasi ha avuto sue specifiche caratteristiche; le ultime, in particolare, sono il risultato di un percorso che va nella direzione di una sempre maggiore complessità dell'intervento sulla città esistente (Mazzeo, 1998; Rossi, 2009).

Appartengono al secondo tipo gli strumenti di pianificazione operativa da applicare in aree mai urbanizzate. Tali strumenti devono essere presi in considerazione anche se la loro accezione classica deve radicalmente mutare, in quanto è sempre più necessario ridurre il consumo di nuovo suolo all'interno delle politiche di trasformazione urbana. Ciò significa dare a questi sistemi di interventi significati nuovi, di riqualificazione ambientale di ambiti non urbanizzati piuttosto che di trasformazione urbanistica vera e propria.

La strumentazione attuativa classica (sia essa di nuovo impianto che di rigenerazione) si focalizza su elementi relativi alle necessità contingenti delle comunità locali e su aspetti di governance e di organizzazione dello spazio, senza riservare grande attenzione ai cambiamenti climatici. Per aggiungere questi aspetti è necessario approfondire il ruolo potenziale della strumentazione operativa nei processi di mitigazione e di adattamento, in particolare è necessario precisare come e con quali effetti le differenti risposte tecniche al problema dei cambiamenti climatici possono essere efficacemente utilizzate all'interno delle aree urbane.

Oltre alle problematiche connesse ai cambiamenti climatici vi sono altre questioni da affrontare. Le nazioni più sviluppate, che sono anche quelle maggiormente urbanizzate, presentano una stasi nell'andamento della popolazione. Anche ciò spinge nella direzione di una pianificazione che non è più indirizzata verso lo sviluppo ma verso la riorganizzazione urbana e verso l'applicazione di strumenti e metodologie che facciano sì che la città sia realmente intelligente, a bassa emissione di carbonio e a bassa impronta ambientale.

Le azioni che possono incidere sulla sostenibilità urbana contribuendo a contrastare i cambiamenti climatici agiscono su un ampio ventaglio di dimensioni spaziali che vanno dalla scala regionale a quella del singolo edificio. Ciascuna delle dimensioni individuabili all'interno di

questi due limiti è caratterizzata da condizioni operative e da specificità proprie che si traducono in differenti modalità di azione a sostegno di una maggiore sostenibilità.

La pianificazione d'ambito, come detto, ha modalità direttamente verificabili e monitorabili potendo controllare immediatamente le caratteristiche quantitative e qualitative connesse alla densità urbana, alla realizzazione di spazi verdi e di corpi idrici attivi, all'ammodernamento dello stock di edifici esistenti, alla riqualificazione delle infrastrutture e all'espansione del trasporto pubblico e di quello non motorizzato.

#### 5.4.1 La rigenerazione urbana come trasformazione sostenibile

La rigenerazione urbana è un processo di profonda riorganizzazione, adeguamento e miglioramento di parti di città esistenti. Essa quindi è una specifica tipologia di urbanistica applicata.

Nello specifico, con questa espressione si individua l'ultima evoluzione di un campo di azione che si è trasformato nel tempo e che ha le sue origini nel recupero della città esistente e nelle attività finalizzate a rendere efficienti pezzi di città in situazioni genericamente critiche.

Mentre nella prima fase il contributo della cultura italiana è stato rilevante, in particolare per quanto concerne il recupero urbanistico, nella fase attuale si assiste ad una traslazione geografica, in quanto i processi di rigenerazione hanno assunto una particolare importanza nelle città inglesi e statunitensi, le quali, a partire dagli anni Settanta, hanno iniziato azioni di "rinnovo urbano" o di "miglioramento d'area" focalizzate sulla riqualificazione fisica di aree urbanizzate poste al loro interno, inserendovi spesso altri significati come quelli connessi alla qualità del sistema economico locale.

Una ulteriore evoluzione si è avuta negli anni Ottanta, durante i quali le politiche urbane di molte città sono state dominate da progetti di rigenerazione portati avanti da società immobiliari private. Questi piani si basavano sull'ipotesi che la realizzazione di nuove volumetrie per uffici, attività industriali e commerciali avrebbero facilitato la trasformazione economica locale e avrebbero reso più forte le strategie per realizzare una "città imprenditoriale", una nuova forma di governance urbana incentrata sullo sviluppo economico locale.

L'inefficienza di questo approccio privatistico ai processi di pianificazione, evidenziata dalla incapacità di tenere nel giusto conto i caratteri di equità sociale e di protezione ambientale, ha portato all'individuazione di nuovi obiettivi nelle politiche di rigenerazione urbana, soprattutto a partire dagli anni Novanta. In particolare sono stati messi in evidenza i benefici ambientali dovuti ad una azione sulle aree urbane esistenti e si è iniziato a considerare i progetti di rigenerazione come un mezzo per realizzare tre dei pilastri della sostenibilità, ossia la rivitalizzazione economica, la giustizia sociale e la protezione ambientale. I casi più recenti sono caratterizzati dal tentativo di inserire nelle azioni di rigenerazione urbana elementi connessi alle nuove politiche di controllo del clima.

Nella realtà sono necessari ulteriori sforzi per migliorare le basi teoriche di operazioni sostenibili ed incidere con forza sulle pratiche perché le applicazioni sono limitate a pochi esempi nei quali si è tenuto conto, insieme ad altri elementi, dei potenziali contributi alla mitigazione e all'adattamento al cambiamento climatico.

I processi di rigenerazione implicano diverse forme di intervento spaziale che possono incidere sulla forma complessiva della città e sulle caratteristiche di uso dello spazio urbano e ciò può facilitare l'implementazione di politiche indirizzate al cambiamento climatico.

La riutilizzazione effettiva ed efficiente delle aree interne della città, attraverso la rigenerazione urbana, rimette a disposizione della città aree che possono avere forti differenze morfologiche di



base (presenza o assenza di volumi, necessità o meno di bonifiche, presenza o assenza di connessioni, presenza o assenza di una matrice verde, e così via), ma che comunque possono essere utilizzate per applicare strategie *grow-in*, di crescita interna, in modo da concentrare la maggioranza delle nuove necessità volumetriche e funzionali in aree urbane esistenti, sulla base di un progetto di uso misto dello spazio.

Questa strategia può aiutare a migliorare sia l'efficienza energetica che l'efficienza nell'uso delle risorse in quanto previene la diffusione urbana e, in particolare, riduce i tempi di mobilità pendolare e le distanze da coprire. Ciò significa realizzare città più compatte nelle quali si consuma meno energia per l'attuazione dei servizi urbani, mentre, al contrario, maggiore è l'area occupata dalle città, maggiore è la quantità di energia che la città necessita per lo svolgimento di queste attività.

La rigenerazione urbana può essere definita come «una visione e una azione generale e integrata che conduce alla risoluzione di problemi urbani e cerca di portare ad un durevole miglioramento delle condizioni economiche, fisiche, sociali ed ambientali di un'area che dovrà essere oggetto di cambiamento» (Roberts, 2000, 17). Una operazione che va fatta a costo zero per il territorio, come sottolineato da Campos Venuti (2013, 7), per il quale «il problema di fondo è riprendere la produzione edilizia non espandendo le città, né congestionandole; ma piuttosto operando sui tessuti urbani esistenti in modo da rigenerarli».

Essa, inoltre, può essere considerata una delle risposte più efficaci alla sfida della iper-urbanizzazione e alla conseguente maggiore vulnerabilità delle città: essendo più complessa del semplice recupero o della ricostruzione di elementi edilizi isolati si pone l'obiettivo ambizioso di creare nuova qualità locale (economica, sociale, ambientale) al posto di quella esistente.

Gli esempi presentati nel capitolo 4 sono possibili declinazioni della rigenerazione urbana. Sono interventi che spaziano su un largo ventaglio di azioni che vanno dalla pianificazione di nuovi ambiti urbani su aree bonificate, alla riqualificazione di aree verdi, all'inserimento di sistemi di mobilità pedonale e ciclabile in aree centrali, alla riqualificazione di edifici esistenti.

Le analisi relative a tipologie diverse di ambiti urbani portano tutte alla conclusione che i due settori che sono responsabili del maggior carico ambientale sono quello edilizio e quello della mobilità. Essi sono responsabili della grande maggioranza delle emissioni urbane. Lo U.S. Green Building Council stima che il settore edile impiega il 30% di tutte le materie prime utilizzate negli Stati Uniti. Sempre negli USA si è calcolato che lo smaltimento di materiali utilizzati negli edifici pesa per il 60% del totale dei rifiuti non industriali, ma anche che una percentuale tra il 20 e il 30% di essi viene già riciclato (EPA, 2010).

La rigenerazione può incidere sulla qualità dell'edilizia e della mobilità in quanto singole azioni in essa contenute possono andare nella direzione della riduzione dei loro impatti. Si fa riferimento a scelte intelligenti di localizzazione e di uso del suolo, all'agevolazione della mobilità pulita e multimodale, alla riqualificazione degli edifici su base di efficienza energetica, alla crescita e alla qualificazione delle aree verdi, alla produzione di energia rinnovabile, all'estensione del riciclaggio dei rifiuti. La direzione è quella di insediamenti sostenibili, consapevoli che ogni loro componente ha una sua storia in termini di energia, di acqua, di materie prime estratte e di potenziale inquinamento ambientale.

Tale processo, inoltre, si basa su una realtà tecnica e produttiva che può essere considerata ormai consolidata. I prodotti, i servizi e le informazioni per realizzare elementi urbani sostenibili sono largamente accessibili e ciò ne ha abbassato il costo riducendo la differenza rispetto agli interventi tradizionali. Senza contare che questi interventi, a fronte di costi iniziali superiori, si dimostrano vantaggiosi a lungo termine.

Un ultimo elemento da considerare è la possibilità che la riduzione del carico ambientale possa

essere misurata attraverso indicatori che certifichino il percorso effettuato nella direzione di una maggiore sostenibilità delle città.

A dover essere preso in considerazione, quindi, è l'insieme dei vantaggi complessivi che derivano da una rigenerazione sostenibile (URBACT, 2015). Raggiungere tale consapevolezza, però, richiede uno sforzo di astrazione dalla realtà quotidiana che porti a pensare in termini di prospettiva di medio e lungo termine ed a conferire un peso più rilevante all'insieme dei maggiori vantaggi futuri che possono realizzarsi a fronte dei maggiori costi iniziali.

#### 5.4.2 L'evoluzione verso piani attuativi sostenibili

Dati gli obiettivi di riduzione degli impatti ambientali delle città, come definiti a livello mondiale e a livello europeo, è opportuno ipotizzare uno specifico apporto della pianificazione urbanistica al loro raggiungimento.

L'urbanistica ha grandi responsabilità per lo stato nel quale attualmente si trovano le città in quanto ha avallato processi diffusivi che hanno condotto ad un depauperamento dei sistemi ambientali e ad un forte incremento della vulnerabilità degli insediamenti. Ne deriva che l'urbanistica dovrebbe decidere di pianificare solo in modo sostenibile, strutturando piani che abbiano già in sé gli elementi per poter essere valutati come tali e che siano tarati sulla neutralizzazione del consumo di suolo, sulla riduzione delle emissioni in aria e in acqua, sulla riduzione dei consumi di materie prime (Mazzeo, 2014a).

La pianificazione deve modificare il suo approccio al piano, anche se non dal punto di vista metodologico. Tale approccio deve essere ancora prettamente quantitativo, ma accanto alle quantità tradizionali esso deve introdurre altri numeri che sappiano misurare il piano in relazione alla sua capacità di incidere sulle criticità ambientali, già oggi presenti, che saranno più rilevanti nel prossimo futuro.

La domanda è: la città può essere efficiente nei consumi ambientali ed energetici? Le risposte possono essere diverse. In ogni caso per ottenere una risposta positiva è necessario modificare la filosofia di approccio alla regolazione delle trasformazioni urbane inserendo negli strumenti – soprattutto quelli di tipo attuativo, i più prossimi alla trasformazione effettiva – elementi di gestione sostenibile del territorio.

L'argomento è quindi l'applicazione di modelli di pianificazione innovativi che usino principi e tecniche sostenibili e che rendano possibile la realizzazione di una città ad impatto sempre più ridotto. In questo modo si incrementa la capacità di controllo sui fenomeni estremi che caratterizzano sempre più le aree urbane a causa dei cambiamenti climatici e si inseriscono nel sistema urbano standard qualitativi e quantitativi che diventano nuovi indicatori di efficienza energetica ed ambientale.

Questo processo è da considerare non solo dal punto di vista della qualità della vita dell'uomo e della sicurezza dei beni fisici che ne fanno parte. Esso può essere considerato anche come occasione di sviluppo economico e le città che investono in questo nuovo modo di fare economia possono ottenere positivi ritorni in termini di immagine e di vantaggio competitivo.

Gli strumenti di pianificazione applicata alla città, quindi, devono essere indirizzati verso l'incremento della sostenibilità complessiva della città. Energie alternative, riduzione dei processi che provocano il cambiamento climatico, riduzione dei rifiuti prodotti, attenzione alle risorse naturali devono divenire elementi operativi costituenti questo nuovo tipo di pianificazione. La spinta verso questo cambio di paradigma deriva dall'assunzione che deve essere fatto ogni serio tentativo per passare da una "pianificazione fossile" ad una "pianificazione sostenibile", anche se questo passaggio comporta sforzi rilevanti.

In questa azione è possibile considerare l'esistenza di una serie di opportunità che possono contribuire alla riduzione dell'impatto antropico sull'ambiente: le nuove tecnologie per la produzione e l'uso di energia, ma anche la consapevolezza di adottare nuovi comportamenti e di costruire nuovi indirizzi normativi sono fattori che possono spingere a migliorare la pianificazione urbana, il progetto degli edifici, la forma della città e le caratteristiche della mobilità. «La nuova struttura richiede una rinnovata missione e una nuova "cassetta degli attrezzi" per la pianificazione urbana focalizzata su una complessità crescente e su problemi urgenti» (Moccia, 2013, 12), posizione questa che rivela la necessità di un mutamento di atteggiamento che da passivo deve trasformarsi in attivo.

Una delle possibili strade è approfondire le potenzialità evolutive del piano attuativo, una sorta di strumento sostenibile da applicare su aree limitate degli agglomerati urbani ed indirizzato alla costruzione della loro sostenibilità. Esso dovrà fondarsi sul minimo impatto di volumi e funzioni, dovrà prevedere la realizzazione di spazi pubblici ad impatto zero o quasi zero, dovrà promuovere l'integrazione di tecnologie che riducano il consumo ed incoraggino la produzione di energie rinnovabili.

In Europa e nel mondo la realizzazione di quartieri urbani sostenibili ha condotto alla realizzazione di alcune riconosciute *best practices*, come si è visto nella parte quarta di questo volume. Ciascuno di questi interventi ha individuato specifici obiettivi ed applicato metodologie più o meno originali che vanno analizzate e sistematizzate nei risultati, in modo che possano essere tradotte in linee di azione comuni.

L'impatto potenziale di una pianificazione più sostenibile potrebbe assumere significati molto ampi. Un primo significato è di ordine operativo (passare da una fase di analisi e di studio ad una di effettiva applicazione sul campo); un secondo è di ordine economico (attivare una catena di servizio efficiente composta dal progetto, dalla implementazione e dalla trasformazione urbana); un terzo è di ordine tecnologico (la sostenibilità delle aree urbane richiede l'uso di innovazioni e di tecnologie avanzate non solo per gli edifici ma anche per le aree verdi, gli spazi pubblici e la mobilità). Tutto ciò significa, in altre parole, una concreta possibilità di implementare una città intelligente in luogo della città ordinaria (Mazzeo, 2013).

## 5.5 Basi teoriche: resilienza e vulnerabilità

La necessità di affrontare le conseguenze dei fenomeni di insostenibilità, ad esempio quelli che rientrano nell'espressione "riscaldamento globale", è riconosciuta a livello internazionale come una delle priorità delle politiche di sviluppo a medio e a lungo termine. Allo stesso tempo, è riconosciuto l'impatto negativo delle aree urbane e metropolitane sull'evoluzione di questi fenomeni (Rosensweig *et al.*, 2001; EEA, 2012).

La ragione della notevole influenza negativa delle città sull'ambiente deriva dal fatto che essa è il motore principale dell'economia e il luogo dove gli scambi raggiungono il loro massimo grado di intensità. Per questa ragione la città racchiude una concentrazione di attività ed interessi che si trasforma automaticamente in un consumo intensivo di risorse.

Due sono gli elementi da sottolineare:

- esiste oggi un'ampia convergenza sull'asserzione che il fenomeno urbano ha raggiunto una importanza globale e, per questa ragione, è necessario fare i conti con esso. Inoltre tale fenomeno è lontano dall'esaurirsi, come testimoniato dal fatto che in molti paesi sono in atto espansioni urbane molto rapide che sembrano attuarsi senza alcuna considerazione per gli aspetti ambientali. Ciò è vero, in particolare nei paesi ad economia emergente e in quelli a maggior tasso di sviluppo (Cina, India, Sud-Est Asiatico, America Latina);

- le città non sono uguali tra di loro anche perché esse mostrano notevoli differenze in termini di soddisfacimento dei diritti primari dei cittadini. Questo significa che esse sono spesso costrette ad allocare una quantità significativa di risorse nella realizzazione dei servizi di base piuttosto che nell'applicazione di politiche ambientali. In altri termini il punto di partenza nel quale si trovano città come quelle del nord Europa è decisamente diverso da quello di città appartenenti a realtà più arretrate in termini di reddito, di condizione ambientale, di numero di abitanti, di risorse. Per questo le prime possono permettersi politiche ambientali avanzate precluse alle seconde.

Da queste due questioni può derivare un robusto scetticismo sulla reale applicabilità alla città di politiche sostenibili. Nonostante ciò è necessario affrontare i problemi che derivano dai cambiamenti in atto: adattare le attività antropiche a questi cambiamenti è sempre più una questione vitale.

Uno dei campi nei quali l'applicazione di principi di sostenibilità può condurre a significativi risultati è la trasformazione del modo di funzionare dei sistemi urbani, in modo da adeguarli alle criticità derivanti dai cambiamenti climatici. La ragione sta nell'osservazione che l'attuale città è insostenibile e che la sua insostenibilità sembra non voler rallentare, dati i tassi di crescita della popolazione mondiale che vive in aree urbane (UN, 2013), ossia sembra non voler passare da un andamento di tipo (a) ad uno di tipo (b) (Figura 5.5). Per modificare l'andamento tendenzialmente crescente un ruolo primario può essere assunto da una pianificazione urbanistica consapevole dei suoi obblighi nei confronti delle questioni ambientali.

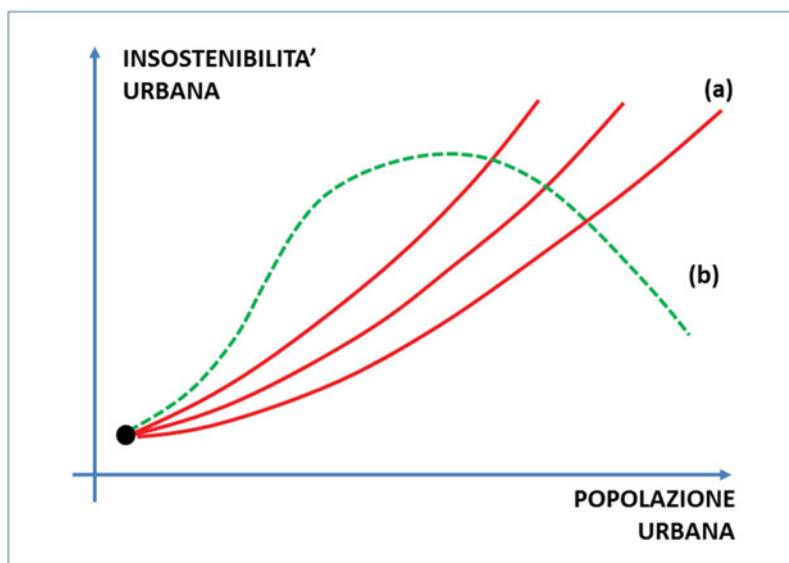


Figura 5.5 Crescita della popolazione tendenze di scenario nel livello di insostenibilità. Andamento teorico.

Intanto, e non è un elemento positivo, è da sottolineare una certa distanza tra l'attenzione che viene prestata ai principi generali e quella che si associa alle reali azioni di pianificazione. Mentre i primi sono costantemente in evoluzione perché spinti dai risultati della ricerca, i secondi sembrano sedimentarsi su procedure e metodologie burocratizzate, con sprazzi di vitalità che possono trovarsi in alcuni settori specialistici, come le valutazioni ambientali applicate a livello

territoriale (Di Ludovico, 2011). Il risultato è una mancanza di efficacia degli strumenti nel loro complesso, i quali sembrano essere molto più attenti al rispetto dei formalismi burocratici che alla efficacia delle previsioni e dei rimedi proposti.

Ne consegue che la pianificazione urbana e regionale si trova di fronte ad un andamento insostenibile da cui deriva la necessità di adeguare modelli e tecniche mediante l'adattamento o la costruzione di nuovi strumenti di governo (Stone, 2005).

Una possibile soluzione è quella di utilizzare i concetti di resilienza e di vulnerabilità come concetti chiave sui quali fondare una urbanistica sostenibile e su cui costruire nuovi modelli di pianificazione che sappiano rispondere in modo flessibile ai cambiamenti in atto (Fabietti, 1999; Medd *et al.*, 2005; Tyler *et al.*, 2012).

#### 5.5.1 Resilienza

Preso in prestito dalla tecnologia dei materiali, il termine resilienza deriva dal verbo latino *resilire*, che significa rimbalzare, ed indica la capacità di un sistema di rispondere in modo più o meno elastico a sollecitazioni esterne; una risposta, in altre parole, adattativa e positiva a un cambiamento più o meno traumatico.

La resilienza come principio applicato alla progettazione si ritrova come parte fondante del sapere costruttivo tradizionale. Prima del XIX secolo la resilienza si otteneva, principalmente, mediante il sovradimensionamento delle componenti e mediante la loro riparabilità (Schön, 1983). Nel XIX secolo l'approfondimento delle conoscenze in materia di tecnologia dei materiali ha condotto ad una accezione più moderna, caratterizzata da metodi formalizzati di calcolo utilizzati per ottimizzare la sicurezza strutturale riducendo nel contempo la quantità di materiale impiegato. Già in questa evoluzione delle tecniche si riscontra un cambiamento nel significato del termine e la concreta possibilità che in alcune situazioni esse possano essere in contraddizione, come sottolineato da Hassler *et al.* nel 2014.

L'evoluzione del concetto è sottolineata anche da altre considerazioni. In particolare, è possibile riconoscere il passaggio da un approccio di tipo conservativo caratterizzante il comportamento elastico dei materiali, ad uno di tipo dinamico che cambia nel tempo in modo adattativo e coinvolge equilibri multipli.

Negli ultimi decenni un numero sempre più ampio di settori della conoscenza ha utilizzato ed applicato il concetto di resilienza. Questo largo uso ha trasformato il significato originale con il risultato che oggi non esiste una singola definizione e che esso può essere definito un concetto fluido, di confine largamente utilizzato per scopi e finalità molto diverse tra di loro. Ad esempio, la gestione dei disastri e la scienza della sostenibilità sono due campi nei quali la nozione di resilienza ha un uso sempre maggiore, anche se il nucleo resta la capacità di rispondere, adattarsi ed evolvere a differenti tipi di pressione senza prevedere il ritorno ad uno stato che esso ha già attraversato e che non sussiste più.

Il concetto di resilienza è connesso con quello di "ambiente costruito", termine coniato dagli studiosi di scienze sociali (Rapoport, 1976), che include tutti gli elementi che ne costituiscono il capitale fisico, economico, naturale, sociale e culturale, a cui si aggiungono altri elementi di diversità come le scale, i tempi, gli attori e le strutture istituzionali. Rientrano in questa analisi anche le connessioni che esistono tra ambiente antropizzato e ambiente naturale.

Il termine può essere usato anche in relazione ai sistemi urbani, realtà complesse, esposte a potenziali crisi sociali, ambientali ed economiche, nelle quali occorre mettere a fuoco il valore della resilienza come risorsa da preservare e, laddove scarsa, da accrescere.

Dato un ambiente antropizzato è possibile affermare che la sua velocità di trasformazione non è

schematizzabile in modo lineare bensì come una successione apparentemente caotica di segmenti che testimoniano cambiamenti differenziati, sia lenti che rapidi; allo stesso modo anche un rischio ambientale o antropico può essere caratterizzato da una evoluzione che possiede le stesse caratteristiche di lentezza o di rapidità (Figura 5.6).



Figura 5.6 Applicazione del concetto di resilienza urbana in relazione alla velocità di attuazione degli eventi. Disegno di New York da: [society6.com/jazzberryblue](http://society6.com/jazzberryblue). Accesso: 25/04/2016.

L'approccio resiliente si concentra su questi processi con una ampia capacità di rispondere alle cause, sempre che il sistema sia strutturato per tale azione. «Il fatto che la resilienza non solo si sia sviluppata in differenti campi disciplinari ma anche che sia considerata come un possibile ponte tra l'implementazione degli obiettivi di sostenibilità e di adattamento al cambiamento climatico offre un campo di ricerca transdisciplinare che ha un'elevata importanza sociale» (Hassler *et al.*, 2014, 120).

Bateson (1976) ha evidenziato che il movimento di un acrobata sulla corda «deve essere libero di passare da una posizione d'instabilità all'altra; vale a dire che certe variabili, come la posizione delle braccia e la loro velocità di movimento devono avere una grande flessibilità che l'acrobata sfrutta per mantenere la stabilità di altre caratteristiche più fondamentali e generali. Se le sue braccia sono bloccate o paralizzate, egli cade». Come l'acrobata anche le città hanno bisogno di un livello di flessibilità interna per gestire cambiamenti repentini e rispondere in modo positivo alle forti pressioni esterne che rendono i sistemi metropolitani costantemente esposti a molteplici rischi, da quelli ambientali a quelli sociali, da quelli terroristici, a quelli alimentari.

Non per caso l'attenzione globale alle problematiche connesse alla resilienza delle città è saltata all'onore delle cronache dopo che l'uragano Sandy ha colpito New York: essa è cresciuta a dismisura non tanto per i trenta morti o per i danni economici causati alla città, quanto per la chiusura prolungata di Wall Street e per le perdite che ciò ha causato alla finanza internazionale. A partire da questo evento la necessità di nuove politiche di adattamento ai cambiamenti



climatici è divenuta una necessità reale per il sistema economico mondiale, al punto che il World Economic Forum (2014) ha classificato i cambiamenti climatici tra i principali rischi a livello globale.

Tutte le città presentano alti indici di fragilità, incrementata dalla trascuratezza delle politiche in materia di difesa ambientale, sicurezza del suolo e pianificazione urbanistica.

La situazione italiana non è diversa e si trascina da lungo tempo. Agli annali è rimasta l'asserzione di Antonio Cederna che, nel lontano 1973, scriveva che «i disastri arrivano ormai a ritmo accelerato: e tutti dovremmo aver capito che ben poco essi hanno di naturale poiché la loro causa prima sta nell'incuria, nell'ignoranza, nel disprezzo che i governi da decenni dimostrano per la stessa sopravvivenza fisica del fu giardino d'Europa e per l'incolumità dei suoi abitanti. (...) Fino a che la difesa della natura e del suolo non diventerà la base della pianificazione del territorio, fino a che questo non sarà considerato patrimonio comune, continueremo a contare le morti e le distruzioni».

I cambiamenti climatici non incidono solo sugli aspetti ambientali, ma anche sulla realtà sociale, su quella infrastrutturale, su quella economica e sulla qualità del territorio. Quello non utilizzato, in particolare, non è *res nullius*, bensì un bene comune rilevante, da tutelare. Scriveva Mumford (1967) che ciò che è «veramente vitale è la conservazione della matrice verde nella quale le comunità urbane, grandi e piccole, sono inserite: soprattutto la necessità di evitare che la crescita incontrollata del tessuto urbano cancelli questa matrice e sconvolga l'intero sistema ecologico della città e della campagna».

Nel 2011 la città di Copenhagen, pur dotata di un Climate Plan, è stata interessata da forti alluvioni che hanno provocato danni per circa 200 milioni di euro. Da questa esperienza e dalla successiva assunzione di responsabilità la città è ripartita formulando un piano d'azione, il CPH Climate Plan 2025, messo a punto nei sei mesi successivi all'evento catastrofico, ed istituendo la figura del Chief Resilience Officer il cui compito è spingere i cittadini a lavorare sui temi dell'adattamento ai cambiamenti climatici.

Nel corso dello sviluppo del progetto BlueAp, che ha portato nel 2015 la città di Bologna a dotarsi di un Piano di Adattamento, sono state prese in considerazione una serie di azioni che possono essere etichettate come capaci di incrementare la "capacità di resilienza" e che possono essere messe in atto dagli stessi cittadini. Si tratta, in particolare, di strumenti come il *GramignaMap* o come gli interventi di *guerrilla gardening*. Ciò significa che anche le risposte della comunità hanno un ruolo importante nel percorso verso città più resilienti, in quanto sono più veloci di quelle delle istituzioni e contribuiscono al bene collettivo rendendo i cittadini attori di comunità più forti ed unite.

### 5.5.2 Vulnerabilità

Secondo elemento cardine nella costruzione di strumenti di pianificazione sostenibile è la vulnerabilità, intesa come capacità di resistere agli effetti di ambienti ostili. Quando la capacità è bassa la vulnerabilità è elevata. Essa è strettamente connessa a condizioni preesistenti – di ordine sociale, economico, fisico e ambientale – la cui debolezza favorisce una bassa resistenza nel momento in cui si innesca un evento catastrofico naturale (terremoti, inondazioni, frane ...) o antropico (esplosioni, incendi, riversamento di liquidi pericolosi, ...).

Più precisamente si può affermare che «un disastro è preceduto da almeno due predisposizioni: la possibilità che un evento di innesco abbia luogo, normalmente chiamato pericolo in uno stato potenziale, e una vulnerabilità preesistente, ossia la predisposizione di persone, processi, infrastrutture, servizi, organizzazioni o sistemi ad essere interessati, danneggiati o distrutti

dall'evento» (Villagran De Leon, 2006).

L'espressione matematica che definisce il rischio (R) connette il pericolo (P) con la vulnerabilità (V) mediante una funzione che può assumere diverse configurazioni. La formula più semplice utilizza il prodotto ed è stata proposta da ISDR nel 2004.

$$R = P * V.$$

Questa formulazione non è l'unica a poter essere utilizzata. Altre sono più complesse e prevedono l'uso di coefficienti che introducono nell'espressione elementi come la capacità di risoluzione dei problemi, l'esposizione, la carenza di preparazione ed altri fattori.

Anche la vulnerabilità è una caratteristica utilizzata con differenti significati in campi diversi, in rapporto agli obiettivi che ci si propone di raggiungere. Inoltre, mentre la maggior parte dei gruppi di ricerca sono interessati ad analizzare tutti i significati (sociali, ambientali, tecnici, ...) relativi al termine, quelli che si occupano di sviluppo o di controllo e prevenzione dei disastri sono più interessati a semplificare il significato per indirizzare l'attenzione alla fase di intervento.

In generale, comunque, il significato di vulnerabilità varia in relazione allo stato in cui si trova un sistema prima che un evento inneschi un disastro o che vi sia una diretta esposizione ad un pericolo o anche che tale esposizione non vi sia ma sia presente la sola possibilità che tale esposizione avvenga.

### 5.5.3 Stati di crisi urbana e modelli di crescita

Si consideri una struttura urbana in fase di evoluzione lungo un determinato percorso di sviluppo conseguente a scelte amministrative e politiche, ad orientamenti derivanti dalla partecipazione dei cittadini, ai pareri di tecnici ed esperti. Tale processo, in un determinato istante  $t_0$ , viene sottoposto ad uno shock repentino e veloce. Questo shock può essere di intensità tale da interrompere l'evoluzione della città lungo il percorso predefinito e da provocare ricadute gravi anche rispetto al semplice mantenimento delle condizioni in cui essa si trovava nell'istante  $t_0$ .

Una situazione di questo genere è una situazione alla quale si può porre rimedio in vari modi, diretti ed indiretti, tutti con l'obiettivo di riportare, per quanto possibile, la struttura urbana a crescere secondo un modello in cui in un istante  $t_1$  la situazione di benessere collettivo sia migliore di quella all'istante  $t_0$ .

In linea di massima l'evoluzione del processo dopo lo shock si caratterizza per una fase di crisi nella quale gli indicatori generali della struttura urbana si contraggono in termini di ricchezza, di popolazione e, in generale, di altri indici di qualità della vita, fino al momento in cui l'insieme dei soggetti che agiscono in questo spazio non decide di proporre una risposta.

Le risposte possono essere di quattro tipi (Figura 5.7).

Il primo tipo di risposta è una risposta che tende a riportare l'evoluzione della struttura urbana sul modello di crescita precedente al momento dello shock. A questo scopo è necessario mettere in campo tutta una serie di operazioni politico-amministrative che, in maniera accelerata, riportino in un lasso di tempo ristretto la traiettoria di sviluppo su quella che era il precedente percorso, in modo da poter a quel punto ricominciare il processo di evoluzione secondo il predetto modello. Questo modello viene definito in economia un modello *business as usual*, ossia un modello che utilizza le stesse modalità operative e gli stessi mezzi per realizzare il processo di costruzione di un bene, ad esempio un prodotto o una attività o altro, quindi proseguendo secondo un percorso predefinito ed invariato i cui esiti sono ampiamente sperimentati.

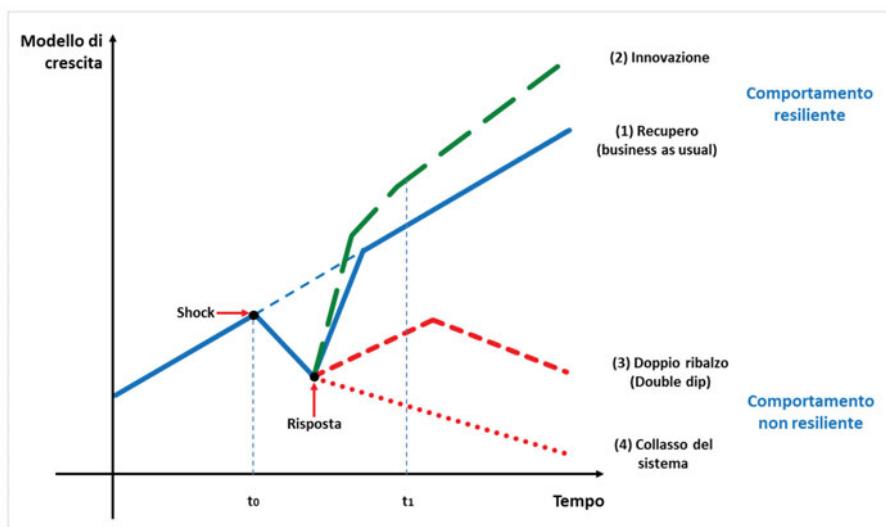


Figura 5.7 Modelli di crescita conseguenti a stati di crisi della città.

Esiste una seconda modalità con cui affrontare il tema delle risposte. Questa seconda modalità è di tipo evolutivo, nel senso che non solo si prefigge di riportare in positivo il processo di sviluppo ma anche di migliorare lo stesso modello di sviluppo partendo da una analisi critica delle caratteristiche del precedente. Il miglioramento può essere di tipo organizzativo, di tipo gestionale, di tipo tecnologico o di altro tipo. Il risultato è che, dopo la ripresa accelerata che avviene, anche in questo caso, in un lasso di tempo più o meno rapido, il processo si assesta lungo una traiettoria di sviluppo che è diversa da quella base. Poiché è innovativo è probabile che questo processo sia migliorativo e quindi produca nel corso del tempo risultati che incrementano le performance del sistema.

Il terzo tipo di risposta ipotizza uno scenario con ricadute negative di lungo termine conseguenti alla situazione di shock. Il processo ricalca, nella fase iniziale, l'andamento dei casi precedenti, ossia il peggioramento iniziale in termini di caratteristiche fisiche, economiche e territoriali della struttura urbana e l'immissione di risorse finanziarie, di personale specializzato e di risorse di altro tipo che tende a riportare la struttura su uno dei primi due tracciati di sviluppo citati in precedenza. Questa operazione però non riesce. Quindi si assiste ad un miglioramento relativo ma temporaneo della situazione della città che però ad un certo punto si blocca.

Si assiste quindi ad un andamento che viene chiamato di *double dip*, ovvero di doppio rimbalzo, dopo il quale la struttura urbana non è più capace di mettere in campo forze interne per ricominciare a crescere secondo l'andamento precedente o addirittura secondo andamenti incrementali, per cui essa si avvia verso un lento declino caratterizzato da riduzione delle caratteristiche fisiche, economiche e sociali.

La quarta risposta è quella più negativa in termini generali ed è la risposta che si ha quando la struttura urbana viene praticamente abbandonata a sé stessa. Dall'istante in cui avviene lo shock fino al momento in cui si dovrebbe avere la risposta si ha una perdita di capacità di sviluppo della struttura urbana come negli altri casi. Giunti a questo punto, però, non si mette in campo alcun tipo di politica per cui la struttura urbana continua a deperire dal punto di vista economico, da quello sociale e da quello amministrativo, con la conseguenza più probabile di un collasso

interno o indotto.

Le quattro risposte così sintetizzate sono diverse in termini di capacità di recupero dei sistemi urbani. Infatti le prime due sono risposte che caratterizzano strutture urbane resilienti e a vulnerabilità decrescente, la terza e la quarta caratterizzano strutture urbane non resilienti e a vulnerabilità crescente.

Nella situazione più probabile le azioni successive ad uno shock istantaneo tendono a riportare la situazione della struttura urbana sul percorso iniziale, ossia sul percorso *business as usual*. Se questa è la risposta più usuale, la risposta migliore in termini di incremento di resilienza è invece la seconda, ossia quella che tende verso l'inserimento di processi di innovazione all'interno della città, migliorandone il funzionamento ordinario. A questo scopo le azioni possibili sono tante e rientrano nelle azioni di adattamento alle situazioni di crisi naturale ed antropica la cui frequenza è sempre maggiore anche per un eccesso di vulnerabilità della città derivante dalla concentrazione elevata di beni e persone.

#### 5.5.4 Fattori incidenti su resilienza e vulnerabilità

Negli ultimi anni, le città hanno messo in evidenza con forza sempre maggiore il loro ruolo nel percorso verso una crescente sostenibilità; basta leggere documenti come la Charter of European Cities and Town Towards Sustainability (Aalborg, 1994), la Leipzig Charter on Sustainable European Cities (2007), il Local Governments for Sustainability Preparing for Tomorrow Strategy 2010-2015 ([www.iclei.org](http://www.iclei.org)), i World Sustainable Capitals, ([www.c40.org](http://www.c40.org)).

Tale attenzione è dovuta al fatto che l'ambiente urbano sta divenendo sempre più un ambiente rischioso, come evidenziato da alcune tendenze in atto: temperature in crescita, eventi meteorologici più radicali, incremento della concentrazione di gas serra, riduzione della qualità dell'acqua, riduzione della qualità degli alimenti, aumento dell'insicurezza nell'accesso alle risorse energetiche fossili.

	RESILIENZA	VULNERABILITA'
<b>Fenomeni atmosferici</b>	●	○
<b>Eventi climatici</b>	●	●
<b>Produzione di GHG</b>	○	●
<b>Inquinamento dell'acqua</b>	○	●
<b>Qualità degli alimenti</b>	●	○
<b>Accesso alle risorse energetiche</b>	●	●
● Relazioni dirette ○ Relazioni indirette		

Figura 5.8 Fattori ambientali che condizionano resilienza e vulnerabilità urbana.

I fenomeni elencati hanno un impatto crescente sul sistema urbano anche se, per loro caratteristiche, sono associati ad un processo evolutivo "lento", diverso dai fenomeni che invece hanno un andamento "rapido" e che appartengono ad altri tipi di eventi. D'altro canto anche relativamente ai fenomeni caratterizzati da "lentezza" la letteratura scientifica più recente ha

evidenziato mutamenti significativi, ossia una accelerazione crescente che si traduce in una maggiore velocità delle tendenze se paragonate a precedenti periodi (Loarie *et al.*, 2009).

Ciascuna di queste tendenze impatta sia sulla resilienza urbana che sulla vulnerabilità, anche se con relazioni più o meno dirette e più o meno intense (Figura 5.8). Inoltre l'impatto di ciascun fenomeno ambientale ha dimensioni diverse da città a città ed incide sulle sue caratteristiche di resilienza e di vulnerabilità con caratteri molto differenziati. Comunque la loro variazione incontrollata può tendere ad incrementare la vulnerabilità delle città riducendo la loro capacità di risposta.

È necessario influire su queste tendenze in modo da ridurre la vulnerabilità urbana e da incrementare la resilienza delle città.

Fattore di maggior rilievo in questi processi è la dimensione della popolazione urbana. Utilizzando un ragionamento puramente astratto si può ipotizzare che i sistemi urbani che si trovano ai due estremi del fenomeno, quindi che presentano una popolazione troppo bassa o troppo alta abbiano maggiore difficoltà nel controllo dei livelli di resilienza e di vulnerabilità.

In particolare, una forte criticità è associabile con i centri aventi elevata popolazione, laddove il danno potenziale cresce esponenzialmente, mentre una criticità più debole è associabile ai centri con basso numero di abitanti, laddove potrebbe verificarsi soprattutto un problema di assenza o di lentezza nella risposta agli eventi. Ne deriva che esiste un intervallo di valori intermedi che può rappresentare la dimensione ideale della popolazione, tale da assicurare una gestione ottimale in caso si verifichino rischi specifici (Figura 5.9).

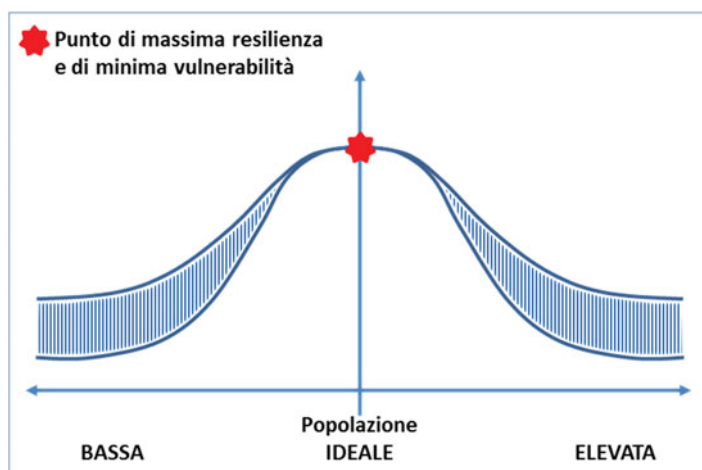


Figura 5.9 Popolazione come fattore chiave per la misura dei livelli di resilienza e di vulnerabilità.

La necessità di individuare il giusto perimetro di applicazione dei concetti di resilienza e di vulnerabilità, in modo da rendere possibile la loro migliore utilizzazione, ha l'obiettivo di rendere possibile la loro inclusione nella pratica della pianificazione.

Per questo motivo è necessario tradurre questi due concetti in indicatori analitici misurabili, associandoli così agli altri indici tradizionali. In altre parole, è necessario che la pratica della pianificazione resti ancorata alla dimensione fisica del territorio e che nuovi concetti ed idee siano tradotti in indicatori quantificabili da utilizzare nella costruzione di modelli urbani e regionali. È attraverso numeri e schemi, infatti, che si realizza la possibilità di continuare a pensare la città come una struttura fisica gestibile.

## 5.6 Sostenibilità globale e sostenibilità locale

Il concetto di sostenibilità applicata alla città può essere coniugato secondo due dimensioni diverse; quella della sostenibilità globale, connesso alla dimensione delle emissioni urbane che incidono sulla concentrazione complessiva dei gas effetto serra e di altri inquinanti, e quella della sostenibilità locale, che può essere misurata in termini di congestione, di rumore, di inquinamento di aria ed acqua, ma anche in termini di dimensione dello spazio necessario a sostenere le funzioni urbane.

Mentre il livello globale non compete alle singole città, né è alla loro portata, il livello locale è un campo d'azione in cui la città ha molte possibilità di azione, oltre che molte competenze. A questo livello, infatti, sono possibili iniziative diverse, che possono essere, di volta in volta, di pianificazione, di rigenerazione o di riqualificazione, tutte potenzialmente migliorative dello stato locale della sostenibilità.



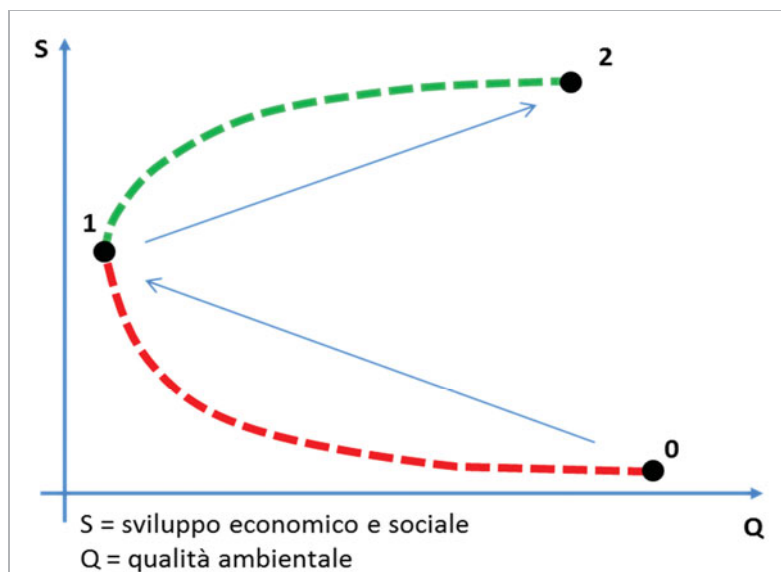
*Figura 5.10 Sustainable Schiebroek-Zuid, progetto di riqualificazione urbana nella città di Rotterdam, Olanda. Fonte: [www.except.nl](http://www.except.nl). Accesso: 10/04/2016.*

Generalmente la sostenibilità è una qualità che aumenta se aumenta il capitale naturale e se diminuisce quello artificiale, o se quello artificiale tende ad essere caratterizzato da impatti neutri. Nelle città la sostituzione del capitale artificiale con quello naturale ha come risultato il mutamento di aree impermeabilizzate in aree a verde a diversa destinazione (Figura 5.10) ed è realizzabile a costi elevati e su estensioni limitate di superficie. Ad integrazione delle azioni fisiche è possibile agire sul capitale tecnologico e sul capitale sociale, fattore quest'ultimo che incide in modo molto rilevante sulla sostenibilità in quanto deriva dai comportamenti personali e da quelli collettivi che possono essere plasmati mediante approfondite azioni di educazione e convincimento ambientale della popolazione.

Al capitale sociale è associato il sistema economico e le sue caratteristiche di base. Le relazioni tra sviluppo economico e qualità ambientale sono storicamente relazioni inverse, per cui l'evoluzione positiva dello sviluppo si accompagna ad una parallela evoluzione negativa della qualità ambientale. In Figura 5.11 questo trend è rappresentato dalla linea tratteggiata che va da 0 ad 1.



Questo andamento, che ha caratterizzato tutto il processo di industrializzazione, ha necessità di essere modificato tendendo ad un aumento parallelo sia della qualità che dello sviluppo. Questo significa che partendo dallo stato attuale delle città (p.to 1) è necessario modificare l'azione antropica che vi si svolge tendendo verso un obiettivo che testimoni contemporaneamente sviluppo e qualità ambientale (p.to 2).



*Figura 5.11 Processi sequenziali di sviluppo economico e sociale in rapporto alla qualità ambientale.*

Un andamento qualitativo come quello del grafico di Figura 5.11 va applicato caso per caso; ad esempio una città che parte da una condizione di qualità ambientale pessima può migliorare il suo stato anche applicando processi tradizionali di sviluppo, mentre una struttura urbana che ha già una elevata qualità ambientale deve insistere su un sistema di azioni tendente verso una sempre maggiore sostenibilità e qualità dello sviluppo.

Un ultimo elemento da considerare è connesso al fatto che la definizione di sostenibilità ha una relazione molto stretta con il concetto di equità intergenerazionale. Questo tipo di equità, però, tende a passare in secondo piano quando si ha a che fare con la dimensione locale nella quale l'equità è una conseguenza diretta del livello di qualità effettiva della città e delle parti che la compongono. Ciò significa che in questa dimensione è sull'oggi (piuttosto che sul domani) che si misura il processo di miglioramento o di peggioramento delle caratteristiche ambientali.

L'azione locale, come definita in precedenza, può assumere un rilievo globale in quanto incide su aspetti più ampi come, ad esempio, le emissioni di gas serra. Molte città si sono impegnate a tagliare o ad eliminare le loro emissioni di gas serra, come si può constatare dall'andamento messo a punto nel 2015 da cityscope.org su un gruppo di sistemi urbani la cui dimensione fa riferimento in alcuni casi all'area metropolitana, in altri alla città principale dell'area metropolitana. L'analisi evidenzia un andamento interessante caratterizzato da una complessiva riduzione del valore assoluto delle emissioni prodotte (Tabella 5.2).

Città	Anno A	Totale emissioni (mil. teq CO <sub>2</sub> - anno A)	Anno B	Variazione nelle emissioni totali tra A e B (%)
Città del Capo	2007	27,36	2009	-9,0
Kaohsiung	2005	64,29	2012	-2,0
Vienna	1990	5,58	2011	-13,0
Bruxelles	1990	4,0	2007	-4,0
Copenaghen	2005	2,5	2012	-21,0
Berlino	1990	29,3	2010	-27,0
Amburgo	1990	20,7	2009	-18,0
Madrid	1990	12,72	2011	-19,4
Stoccolma	1990	3,66	2009	-23,0
Birmingham	1990	6,87	2012	-18,0
Bristol	2005	2,41	2012	-12,0
Sheffield	2005	3,61	2012	-19,0
Montreal	1990	15,01	2009	-6,0
Toronto	1990	22,0	2011	-14,9
Vancouver	2007	2,755	2013	-6,0
Città del Messico	2008	39,4	2012	-19,5
Chicago	2000	34,73	2010	-3,0
Los Angeles	1990	54,1	2007	-7,0
New York	2005	59,2	2009	-13,0

*Tabella 5.2 Emissioni totali in milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalenti. I dati relativi alle diverse realtà urbane fanno riferimento in alcuni casi all'area metropolitana, in altri alla sola città principale. Fonte: <http://citiscopes.org/story>. Accesso: 25/05/2015.*

Questo dato è stato di recente accompagnato da altri segnali interessanti che sembrano mostrare un rallentamento, se non una inversione di tendenza, nell'andamento di alcuni indicatori chiave che incidono sulla sostenibilità e sulla concentrazione di inquinanti. Si fa riferimento, tra gli altri, ai valori più recenti relativi alla riduzione dei consumi di carbon fossile da parte della Cina (cleantechnica.com) e all'incremento della produzione mondiale di energie da fonti rinnovabili (REN21-UNEP, 2015).

## 5.7 La seconda generazione del piano attuativo. Caratteri

Si è citato in precedenza il concetto di capacità di carico, intendendo per esso «la massima popolazione che può essere supportata indefinitamente da un dato habitat senza compromettere permanentemente la produttività dell'ecosistema da cui tale popolazione è dipendente» (White *et al.*, 1992, 9).

Quello di capacità di carico è un concetto essenziale che va però utilizzato con cautela in quanto la sua misura dipende sia dalla dimensione del territorio di supporto (che è diverso caso per caso), che da altri fattori, quali le tecnologie disponibili, le economie di scala realizzabili nel territorio, i tipi di attività localizzate nella città.

Ad esempio, l'affermazione di alcuni autori (Rees, 1992; Alberti, 1994) relativamente alla possibilità da parte della popolazione mondiale di potersi organizzare in strutture territoriali che siano sostenibili sia localmente che globalmente appare una affermazione improbabile, almeno per due motivi: la prima è che necessita di bassissime densità, con conseguente ulteriore diffusione territoriale della popolazione; la seconda è che presuppone una diluizione dei rapporti sociali che contraddice qualunque studio sulla interazione umana, che si è sempre contraddistinta per la preferenza verso strutture densamente popolate grazie alle opportunità che ne derivano.

Da un punto di vista operativo, un processo di sviluppo urbano sostenibile si ottiene massimizzando l'integrazione tra sottosistemi. Una elevata densità demografica consente economie di scala nei trasporti, riduce il consumo di energia pro-capite, consente forme estese di teleriscaldamento e di risparmio nella fornitura dei beni pubblici distribuiti a rete, ecc.; inoltre massimizza l'accessibilità a un mercato del lavoro complesso, alle strutture educative e sanitarie e ad occasioni di interazione sociale, oltre a garantire una ampia accessibilità al patrimonio storico, culturale e ambientale. Questa massimizzazione, d'altra parte, può avere anche risvolti negativi che si traducono in un maggiore inquinamento dell'aria e dell'acqua in dipendenza delle alte densità d'uso del suolo, nella distruzione del patrimonio storico a causa delle pressioni conseguenti la crescita ed, infine, nella incuria sociale che sembra essere un fattore crescente al crescere della densità di popolazione.

#### 5.7.1 Ambiti di azione della sostenibilità urbana

Tre sono gli ambiti di azione dai quali partire per agire sul tema della sostenibilità urbana: il sistema tecnologico, il territorio e la forma urbana, gli stili di vita e l'organizzazione sociale. Per ciascuno di essi possono essere individuati obiettivi di breve periodo – ossia di adattamento e di miglioramento tecnologico ed organizzativo – e di lungo periodo – ossia di trasformazione profonda delle caratteristiche sociali, economiche e tecnologiche (Tabella 5.3).

<b>Ambiti di azione della sostenibilità</b>	<b>Obiettivi di breve periodo</b>	<b>Obiettivi di lungo periodo</b>
<i>Sistema tecnologico</i>	<i>Processi di sostituzione</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- incentivi al risparmio energetico</li> <li>- tassazione sull'uso di energia</li> <li>- diritti di inquinamento vendibili</li> <li>- tariffazioni discriminate su servizi e risorse non rinnovabili</li> </ul>	<i>Cambiamento tecnologico</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- incentivi alla ricerca su tecnologie pulite e rinnovabili</li> <li>- regolamentazione dell'uso di tecnologie inquinanti</li> </ul>
<i>Stili di vita ed organizzazione sociale</i>	<i>Cambiamento nei modelli di mobilità</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- road pricing, parking pricing</li> <li>- car pooling</li> <li>- regolazione del traffico in aree congestionate, traffic calming</li> <li>- incentivi all'intermodalità</li> </ul>	<i>Cambiamento nella forma urbana</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- incentivi alla fornitura di valori ambientali nel periurbano</li> <li>- città policentrica, reti pubbliche</li> <li>- integrazione trasporti/land-use</li> <li>- città a brevi percorsi</li> </ul>
<i>Stili di vita ed organizzazione sociale</i>	<i>Riduzione di stili di vita inquinanti</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- incentivi al riciclaggio e selezione dei rifiuti solidi</li> <li>- incentivi all'uso della bicicletta</li> <li>- attrattività del mezzo pubblico</li> <li>- riduzione della domanda di beni con impatto ambientale negativo</li> </ul>	<i>Assunzione di stili di vita ecologici</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- telelavoro, teleshopping</li> <li>- orari flessibili</li> <li>- energie rinnovabili nel riscaldamento</li> <li>- lotta all'esclusione e alla segregazione</li> </ul>

Tabella 5.3 Ambiti di azione della sostenibilità urbana ed obiettivi di breve e di lungo periodo.

Una particolare attenzione va posta in relazione agli aspetti connessi agli stili di vita, per i quali non è possibile ipotizzare mutamenti drastici e veloci, a meno di cause che impongano repentini cambiamenti nelle abitudini consolidate e nella routine; per rendere possibile un cambiamento che incida effettivamente sulla sostenibilità è necessario puntare su azioni più "morbide" ed indirette, rendendo "naturale" la trasformazione dei comportamenti, ossia facendo in modo che ognuno compia azioni "giuste" pensando che derivano da scelte personali più che da imposizioni esterne.

Per quanto concerne gli altri due fattori è da tener presente una delle caratteristiche fondamentali della città, ossia il fatto che il capitale fisico urbano è caratterizzato da periodi di uso e di funzionalità molto lunghi e da generale lentezza nel cambiamento, cui sono connessi una scarsa propensione alla trasformazione ed un sistema di effetti cumulativi che derivano dalle decisioni sulla crescita urbana. Questi fattori devono essere presi in attenta considerazione e richiedono capacità di previsione degli effetti (con possibilità di processi sinergici e retroattivi), capacità di anticipazione dei processi spontanei e una particolare attenzione alle relazioni che si instaurano a seguito di un ricorso non secondario a principi di precauzione. Quanto alla dimensione temporale, è possibile affermare che in ambito urbano i rapporti di causa-effetto e di interazione fra i tre sottosistemi si manifestano abbastanza rapidamente ed hanno orizzonti temporali compatibili con la vita di una generazione.

### 5.7.2 Elementi fisici, funzionali e morfologici

A partire dagli ambiti di azione della sostenibilità e dai relativi obiettivi è possibile costruire uno schema di azione che ha come finalità l'incremento del livello di sostenibilità delle città. Ciò significa prendere in considerazione ed analizzare gli elementi fisici, funzionali e morfologici che possono rendere possibile tale azione. Un primo elenco è riportato di seguito, con l'avvertenza che esso è aperto, quindi suscettibile di ulteriori integrazioni.

#### *Dimensione della città*

La dimensione della città è un fattore che influenza complessivamente l'efficienza urbana, con una particolare incidenza sulle sue componenti economiche e funzionali. Da un punto di vista teorico molto si è scritto sulla dimensione ottimale di un centro urbano. In genere la dimensione media (tra i 20.000 e i 100.000 abitanti) è quella più utilizzata negli studi di urbanistica che si occupano della costruzione di modelli ideali di città e deriva generalmente da considerazioni sul rapporto tra popolazione, risorse locali ed efficienza della mobilità e dei servizi. Basti pensare alle Garden Cities di Ebenezer Howard, pianificate per essere autosufficienti con una popolazione di 32.000 abitanti (Howard, 1946), o al disegno premonitore di Garnier per la Cité Industrielle, pianificata per 35.000 abitanti (Garnier, 1917; Benevolo, 1966). Il rovescio della medaglia sta nel fatto che una città di taglia piccola o media non sarà mai una città leader in quanto sarà caratterizzata da specificità che la porranno in una situazione ottimale dal punto di vista della qualità della vita, ma senza alcuna possibilità di competere all'interno di circuiti decisionali nazionali ed internazionali.

#### *Densità di uso del suolo*

La densità di uso del suolo è un fattore che razionalizza i consumi, rendendoli più efficienti. Essa influenza altri indicatori urbani, ad iniziare dalla mobilità, dall'efficienza del sistema economico e dai consumi energetici. Una serie di studi hanno evidenziato che la densità influisce sul consumo energetico necessario a fornire un confort termico ottimale, posto che una abitazione unifamiliare isolata ha un consumo energetico che può arrivare fino a tre volte quello di un alloggio di pari dimensione posto in un'area residenziale densa (Owens, 1992). Allo stesso modo influisce sui consumi energetici necessari all'illuminazione pubblica per cui le aree urbane a maggiore densità consumano per abitante meno di quelle a minore densità. Infine essa incide sui consumi derivanti dai processi di mobilità in quanto nelle città più dense è maggiore la percentuale di utilizzo del mezzo pubblico per il trasporto personale, o di mezzi attivi come la bicicletta, con la conseguenza non secondaria di ridurre, in questo modo, il consumo di carburante pro-capite. L'altra faccia della medaglia risiede nel fatto che nelle città dense la disponibilità e l'accessibilità agli spazi verdi si riduce, per cui

attuare politiche di densificazione significa effettuare una scelta tra valori dissimili, alcuni dei quali avranno la prevalenza su altri.

#### *Compattezza del sistema urbano*

Connessa alla densità è la compattezza del sistema urbano, che si basa sul controllo dell'uso del suolo e determina una struttura urbana in cui le diverse funzioni sono prossime tra di loro, raggiungibili con una capillare rete pedonale e ciclabile o mediante una efficiente rete di trasporto pubblico. Secondo alcune ricerche il cambiamento nel modo di usare il territorio potrebbe contribuire al risparmio di energia fino a valori prossimi al 10% (Ewing *et al.*, 2008) ed ulteriori riduzioni possono prevedersi con azioni parallele sui trasporti, sul costo dei carburanti e sulla gestione della sosta. Altre analisi ipotizzano una riduzione da 2 a 2,5 volte dei consumi di energia e di produzione di gas effetto serra negli insediamenti ad alta densità rispetto a quelli a bassa densità (Norman *et al.*, 2006).

#### *Naturalizzazione*

La naturalizzazione definisce la necessità che la città tenda a controllare con attenzione la propria dimensione e a restituire spazi alla matrice agricola e a quella naturale. Questo carattere va oltre il riuso degli spazi già urbanizzati, in quanto ipotizza un processo di estensione e di ricostruzione degli stock naturali preesistenti alla fase di urbanizzazione (Mazzeo, 2012).

I due caratteri di compattezza e naturalizzazione sono strettamente connessi alla forma urbana e si rifanno alle ipotesi messe in campo nel secondo capitolo del volume. L'obiettivo di entrambi è mantenere all'interno della città una vitalità che non sia diversa da quella attuale ma che, anzi, sia basata su relazioni e connessioni qualitativamente sempre più estese. L'azione di incremento della compattezza urbana, o densificazione, va in questa direzione perché incrementa l'effetto-città che nel tempo ha connotato le strutture urbane di stampo europeo come luoghi di grande vivacità. Lo stesso dicasi per la naturalizzazione in quanto agisce sulla vivibilità dei sistemi urbani e sulla loro salubrità a vantaggio dei cittadini e degli utenti della città. Tali aspetti non sono secondari se al concetto di sostenibilità si affianca quello di resilienza e ad essi si associa un progressivo rafforzamento dei livelli di benessere della popolazione.

#### *Forma urbana*

La forma urbana è una qualità complessiva che può essere definita in termini di compattezza, esistenza e forma delle frange, qualità del verde. Sono fattori difficilmente misurabili che sono però elementi centrali del benessere, dell'efficienza urbana e della sostenibilità. Nel 1990 il *Libro Verde sull'Ambiente Urbano* (Commissione Europea, 1990) ha indicato le forme urbane compatte come le più favorevoli al raggiungimento della sostenibilità e ha denunciato la rigidità dello *zoning* come una delle cause della semplificazione funzionale delle città e dello sviluppo abnorme delle periferie.

Ciò significa che «le strategie intese a promuovere un uso misto ed uno sviluppo più compatto contribuiranno a far vivere gli abitanti più vicino ai luoghi di lavoro e ai servizi di prima necessità. In questo caso l'automobile diventerà una opzione e non sarà più una necessità» (*ibidem*, 1990, 60). Anche la compattezza presenta caratteri negativi, ma rappresenta una qualità fondamentale dei modelli territoriali sostenibili. Come possibile riferimento si può pensare alla *decentralized concentration* (Shim *et al.*, 2006) utilizzata nella pianificazione danese e olandese, che crea forme diverse di policentrismo e che rafforza l'«effetto urbano», o all'uso di ampie fasce verdi come le *green belts* inglesi (Amati *et al.*, 2006) o ai *finger plans* che affiancano i grandi assi di urbanizzazione e trasporto nella pianificazione tedesca e scandinava (Knowles, 2012).

La forma urbana, infine, può essere definita a tavolino in fase di pianificazione ma può essere anche la conseguenza secondaria di azioni e di politiche indirette molto diverse tra di loro, come la rivitalizzazione dei centri urbani, con azioni che possono portare alla formazione di centralità e

alla creazione di un effetto urbano laddove essi non esistevano, la riorganizzazione policentrica e la creazione di *urban villages* (Pollard, 2004), il contenimento urbano, sperimentato all'inizio nel Regno Unito ed oggi utilizzato nei paesi anglosassoni, la realizzazione di "città a percorsi brevi" e la realizzazione di una pianificazione integrata trasporti-territorio, con la localizzazione selettiva di nuove attività a forte domanda di mobilità nei nodi principali della rete di trasporto pubblico, ovvero *the right business at the right place*, di matrice olandese. Infine, il crescente contrasto all'apertura di grandi centri commerciali suburbani.

### *Sistemi energetici*

I sistemi energetici necessari a far funzionare la città sono un fattore fondamentale e altamente critico. In questo caso la risposta delle città può condurre sia ad una gestione efficiente dei sistemi energetici classici che alla predisposizione di azioni che vanno verso una loro completa sostituzione a favore di sistemi produttivi ad energia rinnovabile. Le azioni possibili sono diverse e vanno dall'aumento dell'efficienza energetica alla riduzione della domanda, dallo sviluppo della produzione locale di energia rinnovabile alla realizzazione di reti elettriche locali per la distribuzione di energia e calore da fonti rinnovabili.

Per raggiungere l'obiettivo della sostenibilità dei sistemi energetici urbani, quindi, le strategie possibili sono di due tipi:

- ridurre la quantità di energia necessaria per unità di lavoro, attraverso l'incremento di efficienza nel suo uso;
- cambiare tipologia utilizzando fonti rinnovabili per la produzione di aliquote sempre maggiori di energia, fino alla copertura completa del fabbisogno.

Le strategie di riduzione della quantità di energia per unità di lavoro possono essere rapidamente messe in atto in quanto, allo stato attuale, sono tecnicamente fattibili e permettono di raggiungere risultati di grande interesse sia nella riduzione netta dei consumi che nella sostituzione di elementi energivori; basti pensare al continuo incremento di efficienza dei veicoli a motore o degli involucri edilizi.

Il cambiamento di fonte energetica – da quella basata su fonti fossili ad altre rinnovabili – ha necessità di tempi più lunghi (decenni, anche sotto scenari aggressivi di sostituzione e di tassazione) e rappresenta una scommessa di portata ben maggiore, anche in relazione al volume di investimenti necessari a renderlo possibile.

### *Destinazione d'uso*

La presenza di un sistema misto di destinazioni d'uso è un carattere estremamente positivo. Come già ricordato, tra i fattori che generano la massima espansione della domanda di mobilità vi è la specializzazione funzionale delle diverse aree di cui è composta la città, connessa ad una pratica classica dell'urbanistica, ossia lo *zoning*. Una possibile risposta è la realizzazione di strutture territoriali integrate (meglio se in filiera), in cui gran parte della domanda di mobilità si mantiene interna alla struttura stessa e può essere effettuata con mezzi di trasporto ad elevata sostenibilità.

Le criticità connesse a questa tipologia di strutture sono diverse: in primo luogo la realizzazione di bacini di lavoro che siano capaci di reggere strutture urbane autosostenute. In secondo luogo la tendenza di lungo periodo che va nella direzione dell'incremento dei volumi di mobilità personale, connessa sia ai cambiamenti negli stili di vita che al sempre più esteso accesso di entrambi i sessi al mercato del lavoro. In terzo luogo, ad ogni tipologia di lavoro possono essere associate diverse tipologie di mobilità e non è detto che ciò si traduca in un contenimento degli spostamenti e una riduzione delle tipologie e dei mezzi necessari.

Ciò porta molti urbanisti a sostenere che comunque quello migliore resta il modello classico della città monocentrica, ad alta densità di luoghi di lavoro centrali e a grande varietà di destinazioni



d'uso, servita da efficienti mezzi di trasporto pubblico che la connettono ad ambiti residenziali satellite posti all'esterno della città (Lacaze, 1993).

### 5.7.3 Ambiti di sperimentazione

Esiste una grande differenza tra un singolo edificio ed un sistema urbano.

Se si prende in considerazione un edificio le sperimentazioni in atto e lo stato delle tecnologie disponibili sul mercato consentono oggi la realizzazione di volumetrie a consumo energetico nullo, anzi addirittura a bilancio energetico positivo. Ciò non vale ancora per ambiti urbani estesi; questi ultimi sono formati da edifici di epoche diverse, ciascuno con un suo bilancio energetico, e da altre funzioni (quali la mobilità, la raccolta dei rifiuti, la distribuzione dell'acqua, ...) che vengono attuate con l'uso di spazi e volumi dedicati. Ciascuna di esse ha un suo ciclo di produzione e di consumo e un livello di specializzazione diversificato che si esplica attraverso proprie specifiche tecnologie.

Uno degli obiettivi primari dei nuovi strumenti dell'urbanistica applicata dovrà essere costruire sistemi urbani che siano capaci di bilanci energetici qualitativamente e quantitativamente diversi da quelli odierni. A questo riguardo le sperimentazioni in atto possono essere di grande aiuto nella individuazione di alcuni filoni di indagine rappresentativi di campi in continua evoluzione.

La città è un sistema di volumi. Quindi il primo filone di sperimentazione ha per oggetto volumi che siano capaci da un lato di produrre energia e dall'altro di consumarne meno.

Gli edifici sono tra le maggiori sorgenti di emissione dei gas effetto serra a causa dell'energia necessaria ai processi di riscaldamento e raffreddamento. Secondo le stime più recenti il 70% di tutta l'energia è utilizzata nelle città e di questa energia la metà è utilizzata per il riscaldamento e per il condizionamento dei volumi residenziali e di quelli destinati ad attività produttive e di servizio.

A questo c'è da aggiungere che la qualità media degli edifici è generalmente bassa (quindi consumano di più) e che molto spesso sono posizionati in aree vulnerabili ai disastri (ad esempio, su pianure che possono subire allagamenti, o in aree a maggiore o minore sismicità) per cui spesso sono proprio gli edifici ad essere contemporaneamente causa dei processi di cambiamento climatico ed oggetto dei crescenti rischi che ne conseguono.

Ne deriva che una attenzione particolare deve essere posta nella costruzione di nuovi edifici e nel recupero o sostituzione di edifici esistenti con strutture a bassa emissione di carbonio e a bassa vulnerabilità.

La disseminazione di questi volumi in ambito urbano può incidere sul bilancio energetico complessivo, avendo presente il fatto che questa categoria è composta, come detto sopra, da due componenti distinte, ossia gli edifici di nuova costruzione e quelli esistenti, e che la relativa facilità nella realizzazione di nuovi volumi a basso impatto energetico diventa una relativa difficoltà nel caso della riqualificazione di volumi esistenti. In questo secondo caso si può ragionare in termini di *retrofitting*, ossia di inserimento graduale di nuove tecnologie in un corpo che può essere più o meno datato e che, quindi, presenta caratteristiche di base molto variabili (Ferrante *et al.*, 2011).

Secondo la normativa nazionale e comunitaria, infine, a partire dal 31 dicembre 2018 gli edifici di nuova costruzione occupati da e di proprietà di pubbliche amministrazioni, compresi quelli scolastici, dovranno rientrare tutti nella tipologia NZEB, ossia edifici a consumo energetico quasi zero. Per la stessa normativa a partire dal 1° gennaio 2021 dovranno essere NZEB tutti gli edifici di nuova costruzione, quale che sia destinazione d'uso e proprietà (Direttiva 2010/31/UE).

Il termine NZEB può assumere diversi significati. Il nostro paese ha definito l'edificio a energia quasi zero come un edificio ad altissima prestazione energetica, il cui fabbisogno energetico è molto basso o quasi nullo ed è soddisfatto in misura significativa da energia proveniente da fonti rinnovabili prodotta all'interno dell'edificio. Se si considera che in Italia sono presenti circa 11,6 milioni di edifici, con 32 milioni di abitazioni di cui 5,4 milioni non occupate, oltre ad edifici destinati ad uffici, a scuole e ad altre attività, e che la quasi totalità di questi edifici sono fortemente disperdenti e necessitano di una ristrutturazione energetica basata su una effettiva valutazione dei consumi reali e del ritorno degli investimenti, si comprende come la situazione necessiti di una azione programmata di adeguamento delle strutture urbane, capace di condurre le città italiane verso una sostenibilità effettiva.

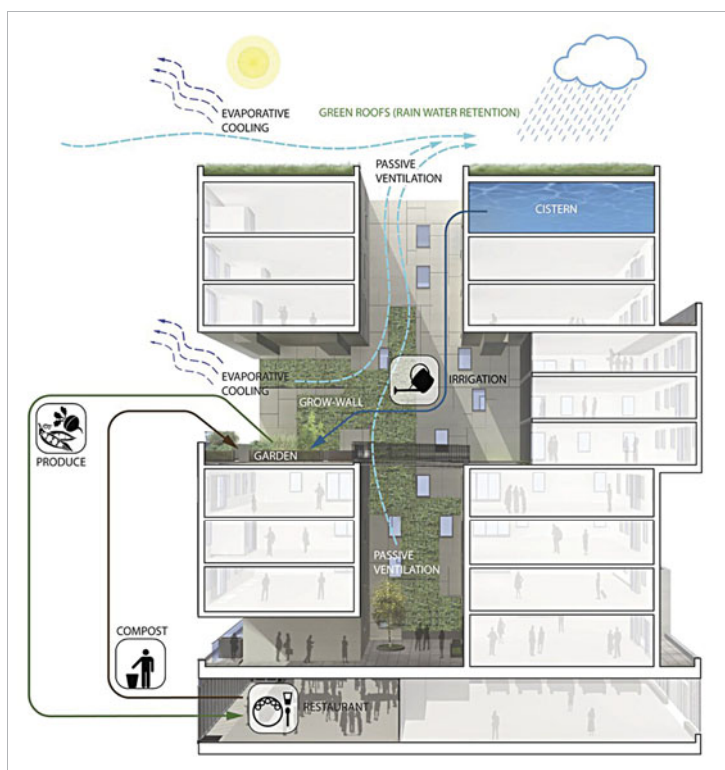


Figura 5.12 60 Richmond Housing Cooperative, Teeple Architects. Sezione ed elementi di sostenibilità dell'edificio. Fonte: <http://www.archdaily.com>. Accesso: 13/11/2015.

Collegato al primo è il secondo filone di indagine che si incentra sulla utilizzazione di materiali capaci di incrementare le capacità termiche dell'involucro, di ridurre e annullare fenomeni di concentrazione di calore e di assorbire particelle inquinanti presenti nell'aria. In questo filone va inserito anche un approfondimento sperimentale dei materiali tradizionali utilizzati in edilizia in modo da riscoprire quelli che presentano caratteristiche tali da poter essere vantaggiosamente utilizzati per ridurre, in particolare, i fenomeni negativi che si riscontrano in ambito urbano, accentuati da una edilizia di scarsa qualità che ha moltiplicato la sua presenza nella città. Esempio classico di questa categoria di materiali è il legno.

Un terzo filone di indagine è relativo ai sistemi di mobilità ad elevata efficienza i quali costituiscono un elemento fondamentale nella funzionalità dei sistemi urbani e possono sviluppare significativi risultati diretti, grazie all'uso di tecnologie di trasporto conservative, ed indiretti, connessi alla riduzione dei tempi e dei costi di spostamento, con vantaggi complessivi sul bilancio energetico urbano.

Un quarto filone di indagine è relativo alla utilizzazione efficace del verde urbano, da intendere non più come semplice verde ornamentale ma come un sistema complesso che funzioni sia come regolatore ambientale complessivo che come spazio di autoproduzione agricola in piccola scala e a chilometro zero. Il primo aspetto ha una grande rilevanza nella costruzione di fattori di resilienza urbana in quanto consente di realizzare aree più o meno estese che, all'occorrenza, funzionano da casse di compensazione e da riduttori di rischio. A questo scopo è necessario ripensare forma e componenti delle aree verdi, non realizzando spazi dalle forme normalizzate ed uniformi e scegliendo con attenzione le essenze da utilizzare. Il secondo aspetto deve favorire la diffusione dell'agricoltura urbana, che rappresenta un processo interessante di uso del suolo che consente allo stesso tempo di presidiare il territorio naturale, di rendere disponibili prodotti freschi e di contribuire, anche se in minima parte, al bilancio economico familiare.



*Figura 5.13 Rotterdam, Watersquare Benthemplein. Progetto De Urbanisten. Photo © Palleash+Azarfarane. Fonte: uncubemagazine.com. Accesso: 14/10/2016.*

Connesso al precedente è il quinto filone di indagine, relativo alla gestione ottimale delle acque e alle tecniche di immagazzinamento, filtraggio e riuso di quelle meteoriche o di altre acque non potabili ma comunque utilizzabili sul posto.

Un piano urbanistico di livello operativo che includa al suo interno soluzioni che provengono dalle sperimentazioni su questi filoni di indagine può ambire a diventare un piano innovativo che può arrivare a dotarsi della dicitura NZEP, ossia Near Zero Energy Plan.

## 5.7.4 Indicatori di piano

Molti elementi di innovazione possono rientrare nell'orbita del processo di pianificazione e far parte della struttura che esso governa. Di conseguenza, un obiettivo realistico è la costruzione di un piano che favorisca ed incentivi l'uso delle tecnologie dell'informazione, la gestione innovativa dei cicli produttivi e, nello stesso tempo, sia capace di trasformare la città in una struttura neutra dal punto di vista dell'impatto su risorse ed ambiente.

Un piano che, in definitiva, faccia sì che le criticità che si presentano si trasformino in occasioni capaci di incrementare la percezione della città in termini di immagine e di ruolo competitivo.

Categorie	Indicatori	di piano	di verifica
<b>A1</b>	A1.1 Qualità del suolo	SI	SI
<b>Uso del suolo</b>	A1.2 Consumo di suolo agricolo e naturale	SI	SI
<b>A2</b>	A2.1 Densità di popolazione	SI	SI
<b>Forma urbana</b>	A2.2 Volumi	SI	SI
	A2.3 Densità dei volumi	SI	SI
	A2.4 Dimensione degli spazi pubblici	SI	SI
<b>A3</b>	A3.1 Estensione	SI	SI
<b>Verde urbano</b>	A3.2 Indice di biodiversità	SI	SI
	A3.3 Green factor	SI	SI
	A3.4 Caratteri di raccolta e rilascio delle acque	SI	SI
	A3.5 Piazze d'acqua	SI	SI
	A3.6 Spazi agricoli urbani	SI	SI
<b>A4</b>	A4.1 Numero	SI	SI
<b>Edifici</b>	A4.2 Volume medio e volumi totali	SI	SI
	A4.3 Altezza massima e media	SI	SI
	A4.4 Modello di aggregazione	SI	SI
	A4.6 Anno di costruzione	NO	SI
	A4.7 Classificazione energetica	SI	SI
	A4.8 Caratteri innovativi di progettazione	SI	NO
	A4.9 Origine e tipologia dei materiali	SI	NO
	A4.10 Presenza e dimensione dei tetti verdi	SI	SI
	A4.11 Presenza e dimensione di facciate verdi	SI	SI
	A4.12 Drenaggio e raccolta di acque piovane	SI	SI
	A4.13 Produzione di energia pulita	SI	SI
	A4.14 Sistemi di riscaldamento / raffreddamento	SI	SI
<b>B1</b>	B1.1 Produzione locale di gas effetto serra	SI	SI
<b>Energia e clima</b>	B1.2 Consumo di energia	SI	SI
	B1.3 Produzione di energia da fonti rinnovabili	SI	SI
	B1.4 Immagazzinamento di energia	SI	SI

Tabella 5.4a Categorie di intervento ed indicatori di un piano locale sostenibile.

Nel novero delle innovazioni che possono rientrare nel piano possiamo citare:

- l'applicazione agli ambiti urbani di tecnologie di controllo ambientale;
- l'inserimento nella struttura urbana di fattori produttivi a tecnologia avanzata definiti da alcuni "fabbrica 4.0" (Confindustria, 2015);
- la costruzione di reti e processi conoscitivi;
- l'applicazione di principi ed azioni di contenimento dei consumi energetici;
- il controllo e la gestione dei fenomeni naturali (pioggia, vento, neve, terremoto);
- l'applicazione di principi di gestione dei rischi ai processi di governance urbana.

Obiettivo di queste innovazioni è portare gradualmente la città verso la neutralità in termini di consumo delle risorse in modo da incrementare la sua sostenibilità complessiva. Questo è possibile se c'è una visione sistematica che supera i singoli edifici ed espande le caratteristiche di

sostenibilità all'intera struttura urbana. Le azioni possibili vanno in due direzioni:

- la prima interessa le nuove azioni di pianificazione locale che dovranno essere disegnate e realizzate con il vincolo della minimizzazione dell'impatto;
- la seconda interessa la restante parte della città, sulla quale è necessario prevedere programmi di adeguamento (retrofitting) con l'obiettivo di ridurre gradualmente gli impatti negativi.

Categorie	Indicatori	di piano	di verifica
<b>C1</b> <b>Rifiuti</b>	C1.1 Quantità prodotta totale e pro-capite	NO	SI
	C1.2 Quantità e percentuale di rifiuti riciclabili	NO	SI
	C1.3 Tecnologie di raccolta e smaltimento	SI	SI
	C1.4 Compostaggio locale di frazione organica	SI	SI
	C1.5 Riduzione della quantità di rifiuti	NO	SI
<b>C2</b> <b>Aria</b>	C2.1 Produzione di NO <sub>3</sub> , CO, PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , O <sub>3</sub> , C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> , SO <sub>2</sub>	NO	SI
<b>C3</b> <b>Acqua</b>	C3.1 Durezza, residuo fisso, pH, nitrati, nitriti, ammonio, fluoruro, cloruro	NO	SI
	C3.2 Consumo acqua totale e pro-capite	NO	SI
	C3.3 Consumo di acqua potabile tot./pro-capite	NO	SI
	C3.4 Acqua di pioggia immessa a riuso	NO	SI
<b>C4</b> <b>Mobilità</b>	C4.1 Nodi di interconnessione e reti pubbliche	SI	SI
	C4.2 Trasporto pubblico a chiamata	NO	SI
	C4.3 Accessibilità	SI	SI
	C4.4 Percorsi pedonali	SI	SI
	C4.5 Percorsi ciclabili	SI	SI
	C4.6 Sosta di superficie/sotterranea	SI	SI
	C4.7 Aree di traffico a velocità controllata	SI	SI
	C4.8 Materiali innovativi	SI	SI
	C4.9 Protezione e vivibilità dei percorsi	NO	SI
<b>D1</b> <b>Economia locale</b>	D1.1 Imprese	NO	SI
	D1.2 Addetti	NO	SI
	D1.3 Differenziazione delle attività	NO	SI
	D1.4 Reddito medio	NO	SI
<b>D2</b> <b>Demografia e salute</b>	D2.1 Struttura della popolazione locale	NO	SI
	D2.2 Vita media	NO	SI
	D2.3 Cause dei decessi	NO	SI
<b>D3</b> <b>Comportamento</b>	D3.1 Livelli di scolarizzazione	NO	SI
	D3.2 Atti di vandalismo	NO	SI
	D3.3 Indici di criminalità	NO	SI

*Tabella 5.4b Categorie di intervento ed indicatori di un piano locale sostenibile.*

Questo significa pianificare i nuovi interventi su principi di Near Zero Energy Planning (NZEP), ossia sulla formulazione di piani ad impatto quasi nullo sul sistema ambientale e su quello energetico, ed agire con continuità sulla città esistente sulla base di principi di razionalità ed attenzione alle risorse disponibili.

È chiara, quindi, la estensione logica che parte dal piano ed arriva agli edifici. È chiara anche la necessità di strumenti di pianificazione locale indirizzati a specifiche azioni di sviluppo e riqualificazione, come connessione tra la pianificazione comunale e il progetto edilizio.

A questo proposito è possibile stilare un elenco di massima delle categorie e degli elementi che dovranno far parte di questo piano (Tabella 5.4 a e b). Le stesse tabelle elencano anche i possibili indicatori e l'applicazione di essi alla fase di pianificazione e a quella di verifica di ambiti urbani.

La loro utilizzazione all'interno del piano locale rende possibile la formulazione di un quadro sistematico il cui obiettivo è indirizzare le politiche urbane verso obiettivi comuni di sostenibilità.

## 5.7.5 Dal piano locale alla città. Effetti diffusivi

Le città possono divenire la più efficace risposta alle problematiche ambientali in quanto rappresentano piattaforme evolute, flessibili e creative la cui azione può mitigare gli effetti delle crisi regionali e globali. A questo scopo è utile l'apporto di buone pratiche a livello urbano quali punti di riferimento e guide creative da utilizzare in altre trasformazioni urbane. In questo modo, inoltre, si estende anche il concetto di città intelligente capace di aiutare a migliorare la vita quotidiana dei cittadini (Papa *et al.*, 2015).

È necessario che le pratiche di pianificazione siano qualitativamente migliori in modo da poter guidare con efficacia gli interventi conseguenti; in questo modo esse possono dare un contributo non secondario all'incremento dell'immagine della città e alla sua importanza nel panorama internazionale. Per fare questo è necessario aggiornare le normative e le pratiche urbanistiche definendo precisamente gli obiettivi che i piani, specialmente quelli attuativi, devono raggiungere. Inoltre è necessario anche modificare il senso del piano urbano che da semplice supporto per azioni di tipo edilizio, ossia da primo passo per la realizzazione di investimenti immobiliari, deve assumere il ruolo di strumento indirizzato ad un miglioramento complessivo dell'ambiente urbano.

Questo traguardo non si raggiunge senza una parallela azione di educazione ambientale dei cittadini, che devono essere sempre più consapevoli del fatto che ogni loro gesto può avere ricadute positive o negative sull'ambiente circostante. Si può addirittura affermare che la consapevolezza di essere parte di una comunità è il modo migliore per rendere possibile il successo di strutture urbane innovative e sostenibili.

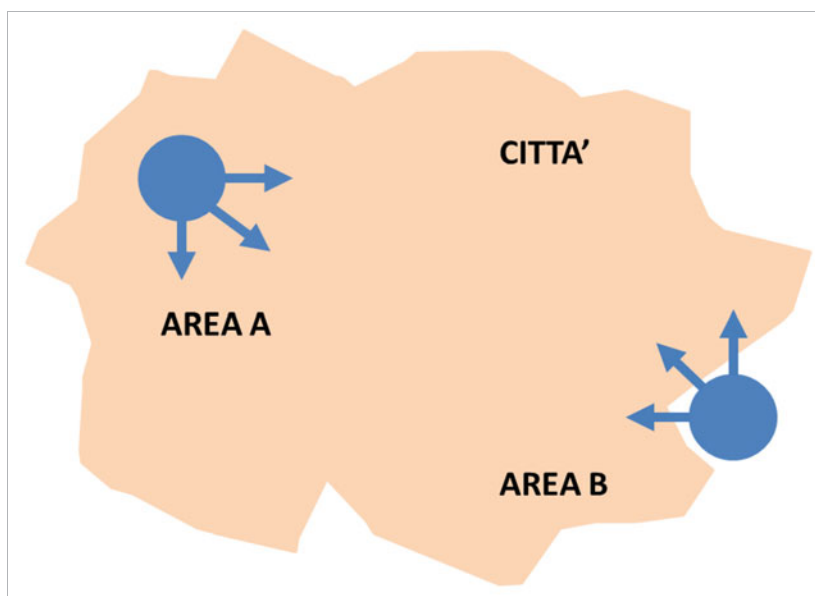


Figura 5.14 Città e trasformazioni su aree esterne ed aree interne. L'impatto sul sistema urbano.

Una città è un sistema in continua modificazione e le trasformazioni che incidono su di essa possono essere localizzate non solo al suo interno, ma anche al di fuori di essa. La città nel suo insieme è normalmente caratterizzata da un elevato consumo di risorse causato da un



funzionamento basato su cicli di lavoro di origine fordiana, ossia su un uso senza limiti delle risorse e su materiali tradizionali dal basso rendimento.

Si consideri A come un'area di trasformazione interna alla città, già urbanizzata in precedenza. Essa può avere caratteristiche diverse, può essere un'area abbandonata o di frangia o un'area che appartiene alla parte più antica della struttura urbana ma che necessita di azioni di riqualificazione. Si consideri B come un'area di trasformazione esterna che utilizza spazi precedentemente utilizzati come suoli agricoli, aree naturali o, comunque, aree mai urbanizzate in precedenza (Figura 5.14).

Per quanto detto finora, il confronto tra i due interventi ci dice che quello in A è più sostenibile di quello in B, in quanto interessa aree già urbanizzate e non consuma nuovo suolo agricolo. A parte queste considerazioni, sia A che B (se necessario) possono essere pianificate in modo tale da minimizzare i consumi e le emissioni complessive, utilizzando tecniche ed accorgimenti ampiamente sperimentati ma non ancora messi a sistema.

Ciò significa trasformare gli interventi in A e in B in interventi nei quali testare una nuova filosofia di città che funzioni su bassi livelli di consumo e su elevati livelli di resilienza in modo da poter affrontare al meglio i cambiamenti in corso. In questo modo A e B possono diventare punti di riferimento per l'intera città, da cui partire per diffondere nuove pratiche e nuove tecnologie nella città esistente.

Tale processo non potrà che avere impatti positivi sull'intera struttura urbana. Solo considerando quelli economici, ad esempio, si possono mettere in conto impatti:

- sui settori economici connessi con il settore delle costruzioni (ricerca, produzione di nuovi elementi, specializzazione della forza lavoro, ...);
- sull'incremento potenziale dell'intera economia urbana a seguito dello sviluppo di filiere produttive, della nascita di iniziative produttive di riferimento nei settori innovativi, dell'esportazione di pratiche e di prodotti e dell'impatto sulla vitalità e sull'immagine della città;
- sul riposizionamento verso l'alto della città nelle gerarchie internazionali, in quanto i soggetti che agiscono al suo interno in settori quali la ricerca e la produzione accrescono l'autorevolezza della struttura urbana e sono facilitati nella crescita e nella costruzione di accordi.

Il processo di adeguamento è però ancora lungo. Basti pensare alle regole che governano le trasformazioni urbane. Sebbene il contributo negativo dei sistemi urbani al cambiamento climatico sia ampiamente riconosciuto e sebbene principi e limiti più innovativi siano in corso di sviluppo da un quarantennio, il fondamento logico e i requisiti delle normative attualmente applicate alla città appartengono ancora largamente al passato.

La mancanza di progresso è rimarchevole quando si considera l'utilizzazione limitata dei principi del Rapporto Brundtland (Brundtland Commission Report, 1987) nelle norme urbanistiche ed edilizie delle città; in particolare, le attuali normative urbane e le politiche connesse considerano in modo limitato la diminuita disponibilità di risorse e l'impatto dei cambiamenti climatici sugli elementi che formano la struttura urbana (edifici, strade, verde, ...).

Le sfide attuali nell'ambiente urbano necessitano di nuovi approcci di governo in termini di localizzazione e modalità di applicazione delle normative ai vari elementi che definiscono la forma e le funzioni di un quartiere e di una città. Ciò si traduce nel sostenere che le norme urbanistiche e le politiche di controllo devono estendersi da prescrizioni relative alle dimensioni, all'igiene e alla sicurezza degli abitanti ad ambiti nuovi quali la qualità urbana, la protezione ambientale e l'energia, in accordo con la considerazione che la pianificazione è un processo complesso che si sviluppa per caratteristiche interne – ad esempio, il passaggio da previsioni

strettamente quantitative ad altre di tipo quali-quantitative – e per caratteristiche esterne derivanti dagli elementi di innovazione che si inseriscono nel processo di piano grazie alla continua evoluzione della città.

## 5.8 Misurare e certificare piano e città

Gli strumenti di pianificazione sostenibile hanno la necessità di essere affiancati da strumenti di valutazione capaci di definire con precisione gli esiti finali di tali operazioni e il relativo stato dell'ambiente. Tali strumenti hanno l'obiettivo di certificare i risultati che possono essere raggiunti dai piani giustificando, in questo modo, i maggiori investimenti necessari alla loro realizzazione.

È possibile individuare due tipologie di misurazioni della sostenibilità. La prima fa riferimento ad indici di sostenibilità urbana relativi a specifiche componenti ambientali, la seconda a procedure di certificazione della sostenibilità relative a strumenti di piano o ad ambiti urbani. Queste procedure non hanno niente a che fare con le valutazioni di impatto formalizzate dalla normativa europea e nazionale (VAS e similari).

### 5.8.1 Indici sintetici di sostenibilità

Gli indici di sostenibilità ambientali sono valori sviluppati sulla base di criteri definiti, ciascuno dei quali si interessa di una specifica componente come il suolo, l'energia o l'acqua. Si tratta, quindi, di indicatori settoriali.

Un primo indice è l'*ecological footprint* (EF), che stima la quantità totale di risorse naturali e di servizi ecologici che una popolazione utilizza per vivere; tale stima viene effettuata misurando la superficie complessiva degli ecosistemi di terra e di acqua necessaria a fornire tutte le risorse utilizzate e ad assorbire tutte le emissioni prodotte. Ad essa si contrappone la biocapacità, ossia l'insieme dei servizi ecologici forniti dagli ecosistemi locali, stimata attraverso la quantificazione della superficie dei terreni ecologicamente produttivi che sono presenti all'interno della regione in esame. La differenza tra biocapacità e *footprint* definisce il surplus o il deficit ecologico di una regione (Wackernagel *et al.*, 1996).

L'*ecological footprint* si misura in ettari globali pro capite. La media complessiva mondiale è circa 2,7 al 2007, con una biocapacità pari a 1,78 (GFN, 2010). Ciò significa che le risorse consumate sono superiori a quelle prodotte. Inoltre, questo valore medio nasconde al suo interno situazioni molto diversificate. Ad esempio, i paesi a basso reddito presentano un valore di EF pari ad 1,19, mentre quelli a maggior reddito raggiungono il valore di 6,09. L'*ecological footprint* dell'Italia, sempre secondo la stessa fonte, è pari a 4,99, mentre il valore di biocapacità è pari a 1,14, con un deficit ecologico pari a 3,85. Sempre per quanto riguarda il dato nazionale negli anni più recenti si osserva una certa tendenza alla riduzione del valore dell'EF (Figura 5.15) a fronte di un valore stazionario di biocapacità.

L'*ecological footprint* è applicato a grandi aree territoriali come nazioni o regioni. Sono in corso approfondimenti per applicare questo indicatore anche ai centri urbani e ai quartieri interni ad essi.

Un secondo indicatore è l'impronta di carbonio (*carbon footprint* – CF), ossia la quantità totale di gas effetto serra (CHG) che l'unità territoriale produce. L'unità di base è la tonnellata di CO<sub>2</sub>. Il valore varia moltissimo tra i diversi paesi; basti pensare che gli Stati Uniti hanno un valore di 17,02 tonnellate pro-capite annuo al 2011 (data.worldbank.org), mentre il Burundi ha un valore di 0,02. In Italia il valore è 6,70. La media globale è di 1,19 tonnellate per persona all'anno.

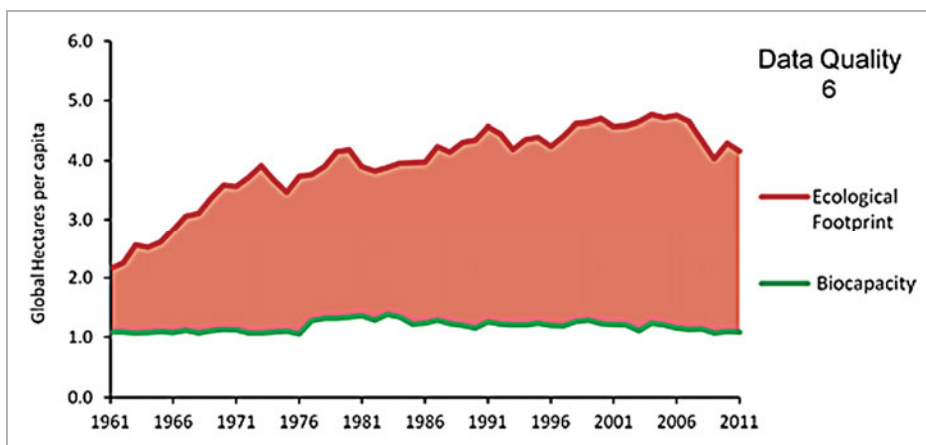


Figura 5.15 Andamento dell'ecological footprint dell'Italia dal 1961 al 2011. Fonte: [www.footprintnetwork.org](http://www.footprintnetwork.org). Accesso: 03/02/2016.

Esistono diversi studi che hanno misurato l'impronta di carbonio delle città e delle nazioni. Le misurazioni includono sia le emissioni dirette delle aree metropolitane che quelle che sono prodotte nelle aree metropolitane ma sono riversate al di fuori di essa. In generale questi studi evidenziano una impronta maggiore per le città che hanno un maggior numero di abitanti, reddito più elevato, una maggiore propensione all'uso dell'autoveicolo come mezzo privilegiato di mobilità e una densità abitativa più bassa.

La terza componente ambientale su cui sono in corso studi per costruire indicatori efficaci è l'acqua. L'impronta idrica (*water footprint* – WF) di una città è una misura di tutta l'acqua dolce utilizzata per produrre la totalità di beni e servizi consumati nella città. È un indicatore molto difficile da calcolare in quanto occorre includere nelle valutazioni il volume di acqua dolce consumata proveniente sia da acque superficiali che da acque sotterranee, il volume dell'acqua piovana che entra nei consumi e il volume di acqua dolce usata per diluire gli inquinanti creati dalla produzione di tutti i beni e i servizi per la città. Studi che hanno valutato l'impronta idrica di alcune città come Milano (Vanham *et al.*, 2014) e Lijiang City in Cina (Zhao *et al.*, 2011) hanno evidenziato valori in crescita che stanno sollecitando fortemente le riserve idriche a servizio di questi agglomerati urbani.

Gli indicatori che si sono presentati sono ancora in uno stato di sviluppo per cui sono presenti problemi di affidabilità da superare; basti pensare alla valutazione delle dispersioni che avvengono attraverso i confini urbani, alla qualità dei dati – troppo spesso imprecisi e raccolti in periodi temporali diversi o per scopi non direttamente connessi a queste misurazioni – e alla mancanza di comparabilità tra gli studi, argomento che si riconnette alla questione degli standard di qualità cui devono essere sottoposti i dati utilizzati ed i metodi impiegati per estrapolare i valori di sintesi.

Sebbene le tre unità di misura abbiano problemi di stima e di calibrazione esse costituiscono un buon punto di partenza e forniscono molti risultati interessanti. Ad esempio, esse mostrano che le città più grandi hanno una impronta di carbonio minore rispetto a quelle più piccole, mentre le città con una densità più alta hanno una impronta di carbonio più bassa. Dato che si sta andando verso un futuro sempre più caratterizzato dalle città tali andamenti potrebbero dare una qualche speranza ed offrire indicazioni nella direzione di una migliore pianificazione urbana. Ad esempio, è ipotizzabile che alcune forme urbane

incidano in misura minore sul valore dell'impronta di carbonio, in particolare quelle che prevedono una crescita urbana più compatta, un trasporto pubblico di massa ed un uso maggiore di energia prodotta da fonti rinnovabili e sostenibili.

Vi è quindi necessità di affinare queste misure e svilupparne di nuove in modo da creare indici di sostenibilità urbana standardizzati, comprensibili e comparabili. Con dati migliori e indici standardizzati le politiche possono essere valutate meglio, gli obiettivi fissati in modo più realistico e le istituzioni obbligate a tenerne conto. Analizzando queste misure, i pianificatori e i cittadini potranno verificare quanto i fattori di sostenibilità rendono vivibili le città. Un ulteriore passaggio potrebbe essere quello di utilizzare questi indicatori per costruire un indice complessivo di sostenibilità urbana da utilizzare come misuratore di stato e di evoluzione della compatibilità ambientale di una città.

### 5.8.2 Procedure esistenti di certificazione

Diverso è il caso delle procedure di certificazione ambientale. In questo caso si tratta di procedure strutturate che assegnano un valore finale di sostenibilità ambientale all'oggetto (edificio o ambito urbano) che si sta certificando sulla base di dati che appartengono a settori diversi.

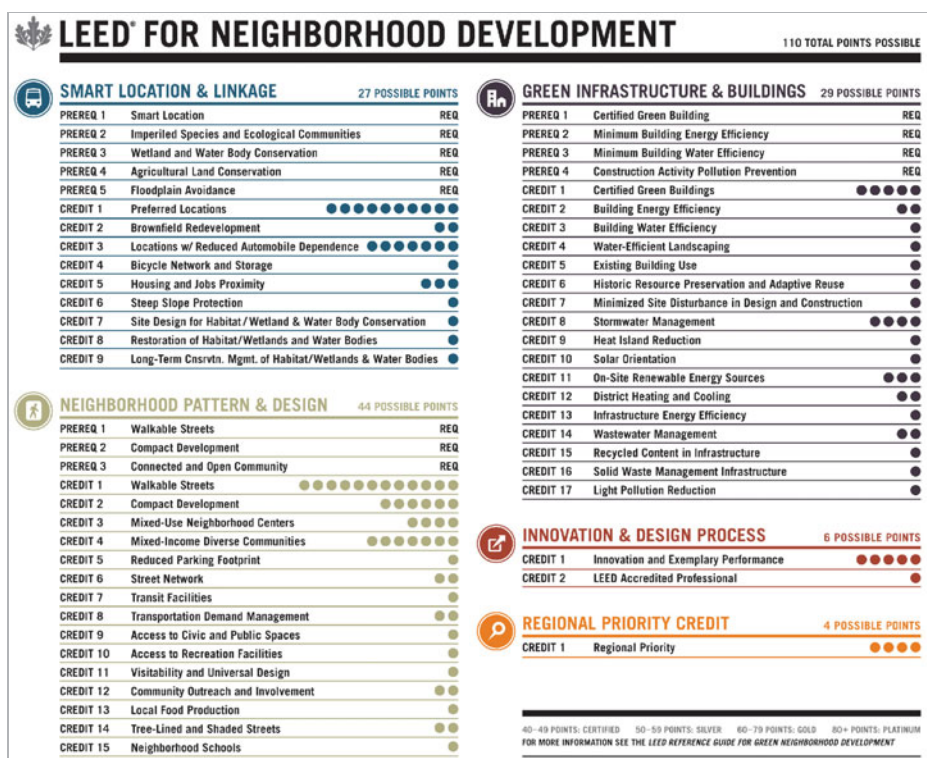


Figura 5.16 Criteri, priorità e requisiti del LEED for Neighbourhood Development.

Sono attualmente in fase di sperimentazione ed utilizzo una serie di sistemi che possono essere applicati a livello di città e di quartiere (Cole, 2011). Tra i principali si prendono in considerazione

il LEED for Neighbourhood Development (LEED ND), proposto dall'US Green Building Council ed i sistemi CASBEE for Urban Development (CASBEE-UD) del 2006 e CASBEE-City del 2011, di origine giapponese.

LEED ND parte dalla considerazione che l'uso del suolo ed i modelli di pianificazione a livello di quartiere determinano una specifica realtà fisica e obbligano a comportamenti che hanno un impatto sulla funzionalità ambientale di un sito. Un quartiere pianificato per essere usato con l'automobile è diverso da uno pianificato per essere usato a piedi o con i mezzi pubblici. Inoltre l'impatto complessivo del primo è molto maggiore di quello del secondo. È possibile considerare questa affermazione come valida universalmente in quanto tutto il pianeta è interessato dagli impatti negativi che gli spazi urbanizzati riversano sugli altri spazi.

«Edifici ed infrastrutture attenti all'ambiente sono una componente importante di ogni quartiere verde, ed inoltre riducono le emissioni di gas effetto serra abbassando il consumo di energia. Gli edifici e le infrastrutture verdi hanno anche minori conseguenze negative sulle risorse idriche, sulla qualità dell'aria e sul consumo di risorse naturali» (LEED, 2013).

La sostenibilità di un quartiere certificato LEED ND è definita dal punteggio raggiunto. LEED 2009 for Neighborhood Development Certification Levels prevede un massimo di 100 punti base, suddivisi in tre categorie principali di indicatori:

- localizzazione intelligente e connessioni (max 27 punti);
- modello e progetto di quartiere (max 44 punti);
- infrastrutture ed edifici verdi (max 29 punti);

A questi si aggiungono 10 punti per altre due categorie di indicatori:

- processi di innovazione e progettazione (max 6 punti);
- priorità nelle politiche regionali (max 4 punti).

Il punteggio raggiunto associa l'intervento ad uno dei quattro livelli potenziali di sostenibilità previsti dal metodo: 1. Certified (40-49 punti); 2. Silver (50-59 punti); 3. Gold (60-79 punti); Platinum (uguale o maggiore di 80 punti).

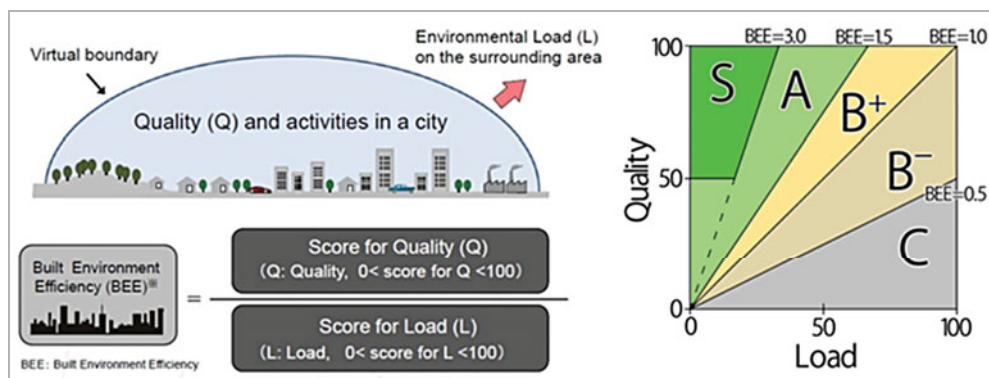


Figura 5.17 Lo spazio chiuso ipotetico nel modello CASBEE-City e il diagramma dei valori dell'indice BEE.

Il secondo strumento di valutazione, il CASBEE-City (Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency), ha l'obiettivo di valutare nel suo complesso una struttura urbana (CASBEE, 2012). Il suo obiettivo è supportare le amministrazioni locali e le altre parti interessate nella identificazione delle caratteristiche ambientali, sociali ed economiche di una città e a quantificare l'efficacia delle loro politiche urbane.

CASBEE-City è basata su una valutazione dell'efficienza ambientale e produce per un determinato spazio urbano, o regione urbana, una valutazione combinata di due indici complessi: 1) la qualità della vita – in termini ambientali, sociali ed economici – che si può considerare un indicatore interno alla città, e 2) il carico ambientale imposto dalla città su uno spazio più esteso posto all'esterno dei suoi confini.

L'indice BEE (Built Environment Efficiency) si ottiene come rapporto tra il punteggio raggiunto in termini di qualità urbana Q e quello raggiunto in termini di carico urbano L. Una città con un basso carico ambientale ed una elevata qualità della vita presenta un punteggio elevato in termini di BEE ed è considerata come una città sostenibile all'interno del modello CASBEE.

Alcune considerazioni a margine. I due sistemi di certificazione, anche se assegnano come risultato un giudizio di qualità ambientale, utilizzano procedure molto diverse dalle normali valutazioni ambientali, come la Valutazione di Impatto Ambientale o la Valutazione Ambientale Strategica. A differenza di queste ultime, inoltre, essi non sono sistemi obbligatori per legge e si ricorre ad essi solo su base volontaria.

Tra di essi, inoltre, ci sono notevoli differenze. Intanto è diverso il livello territoriale cui sono rivolti i due strumenti. Infatti, mentre LEED analizza uno specifico quartiere certificando il livello di sostenibilità sulla base delle sue caratteristiche fisiche e tecnologiche, CASBEE costruisce un indice di livello urbano che mette in relazione la qualità con il carico, approfondendo in questo modo gli aspetti connessi alle relazioni che vengono a crearsi tra città e area circostante.

È evidente, inoltre, come il primo strumento sia molto legato alla realtà fisica e funzionale dell'ambito urbano da valutare, mentre il secondo è di tipo più generale, legato a dati di livello urbano e territoriale derivanti da una valutazione dello stato complessivo del sistema. Nessuno dei due strumenti, infine, sembra prendere in considerazione la fase di pianificazione e la sostenibilità dei piani urbanistici, ed è proprio su questa mancanza che si innesta la proposta metodologica che si presenta nelle sue linee metodologiche generali.

### 5.8.3 Una proposta di metodo

Nel paragrafo 5.8.1 si è visto che gli indicatori utilizzati per valutare la sostenibilità di un sistema urbano sono soprattutto indicatori di sintesi, quindi molto generali. L'impronta urbana o i livelli di emissione di gas effetto serra sono i principali esempi e sono utilizzati soprattutto per costruire classificazioni nazionali ed internazionali.

Questi indicatori non sono utili nel caso sia necessario classificare la sostenibilità di piani urbanistici.

Per definire una procedura di certificazione di questi strumenti è necessario per prima cosa individuare il livello di pianificazione che maggiormente può essere interessato da questa operazione. Per quanto detto si ritiene che i piani di livello locale, o attuativo, siano i più adatti per questo scopo. I piani locali, infatti, sono strumenti che trasformano le indicazioni contenute nel piano urbanistico generale in un disegno che ha ben definite caratteristiche tecniche. Essi sono il luogo dove è possibile testare il disegno urbano, creare, eventualmente, la forma futura del distretto urbano ed applicare una reale certificazione di sostenibilità.

In più, la procedura può essere utilizzata per valutare anche quartieri urbani già esistenti assegnando ad essi una etichetta di sostenibilità in relazione alle sue caratteristiche fisiche e funzionali (Mazzeo, 2014b). Questo perché un piano locale da realizzare o un quartiere urbano esistente sono formati dagli stessi elementi (edifici, verde, mobilità, servizi, ...) con l'unica differenza che nel primo caso essi sono pianificati per una successiva realizzazione, mentre nel secondo essi sono una realtà fisica già esistente.



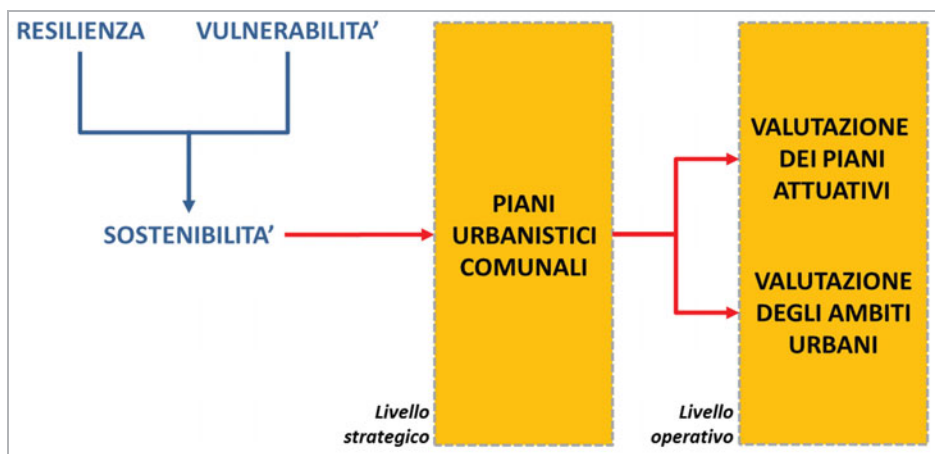


Figura 5.18 Sostenibilità come combinazione di vulnerabilità e resilienza.

Nella formulazione di questa struttura di certificazione è necessario avere sempre a mente che una città non è una macchina, ossia un sistema meccanico dove un input *I* è trasformato in un output *O* per mezzo di un lavoro.

Se si considera la certificazione di una macchina (un televisore, un frigorifero o una lavatrice) l'etichetta che ad essa si assegna deriva solo da considerazioni ordine tecnico. Una città è diversa. Essa è l'insieme di un sistema di elementi fisici e di elementi funzionali. Essa, inoltre, può essere usata in infiniti modi e il modo con il quale essa è utilizzata, quindi i comportamenti dei cittadini, cambia le sue prestazioni. Per questo motivo quando si etichetta una città come sostenibile, significa che si è considerata la presenza e l'influenza della variabile umana e ci si è confrontati con essa. A questo scopo le caratteristiche sociali di base presenti in una città possono essere di grande aiuto, per cui una situazione che tradizionalmente si basa su un elevato livello di controllo sociale facilita l'imposizione di norme comportamentali più restrittive, mentre un sistema di comportamenti tradizionalmente poco disciplinato lo ostacola.

Quella che si propone è una procedura aperta che può essere utilizzata (1) sui piani urbanistici locali o attuativi o (2) sui distretti urbani, ossia su parti riconoscibili della città (Galderisi *et al.*, 2016).

La procedura proposta vuole arricchire gli strumenti di pianificazione con una procedura di certificazione che abbia lo scopo di misurare la sostenibilità urbana sia dal punto di vista quantitativo che da quello qualitativo, ponendola su una scala di misurazione definita. La sua formalizzazione si baserà su dati numerici, se possibile, ma anche su fattori qualitativi gestiti in modo oggettivo, da cui possa derivare un giudizio chiaro e condiviso.

La formulazione di questo sistema di valutazione deriva dalla identificazione di due categorie di indici che descrivono caratteri di vulnerabilità e resilienza e che fanno capo al più generale concetto di sostenibilità. La prima categoria si applica agli aspetti fisici e funzionali, la seconda alle caratteristiche di uso dello spazio urbano, a quelle economiche e a quelle connesse ai fattori comportamentali. Per le loro caratteristiche gli indicatori del primo tipo possono essere applicati sia al piano che agli ambiti urbani, mentre quelli del secondo tipo solo agli ambiti urbani.

La prima categoria include volumi, aree, altezze, densità ed altri indici urbanistici, tipo di attività, indici di sostenibilità degli edifici, verde e superfici permeabili, origine e tipo di materiale, colore, produzione di energia, quantità di acqua riutilizzata, flessibilità degli spazi e loro adattabilità ai

cambiamenti, produzione di inquinanti fisici e non. La resilienza e la vulnerabilità connessi agli spazi e ai volumi sono ridefiniti in termini misurabili, con l'identificazione di indicatori che misurano la loro capacità di adattarsi sia alle situazioni di normalità che di criticità ambientale.

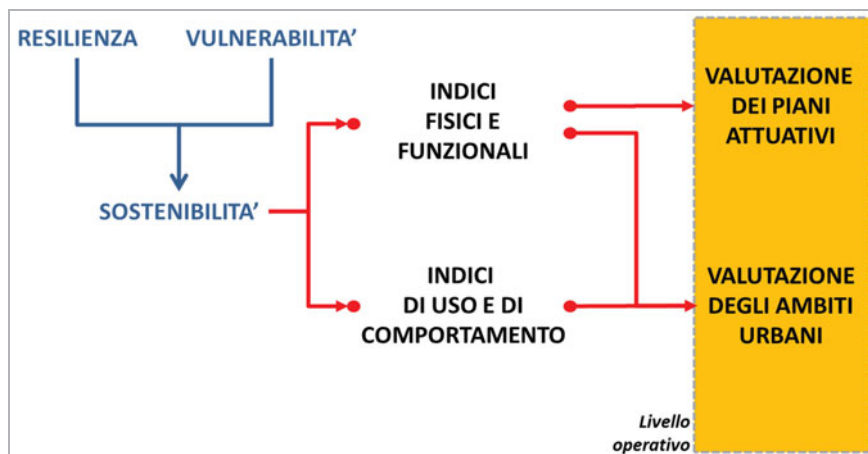


Figura 5.19 Tipi di indici e loro influenza sulla valutazione di piani attuativi e di ambiti urbani.

La seconda categoria comprende indicatori qualitativi connessi all'uso degli spazi urbani da parte dei cittadini e degli utenti. Essi derivano dalla conoscenza dell'uso della città, dal processo di realizzazione delle attività e dai cambiamenti nei comportamenti connessi con il fattore tempo, cambiamenti che possono essere letti in termini di persistenza o di mutazione (EEA, 2013).

Per ciascuno di questi indicatori possono essere identificate soglie minime e massime, utilizzando valori derivanti da fonti di tipo normativo o di tipo scientifico (EPA-Malaga City Council, 2012) e caratterizzandoli in relazione all'uso sostenibile dello spazio.

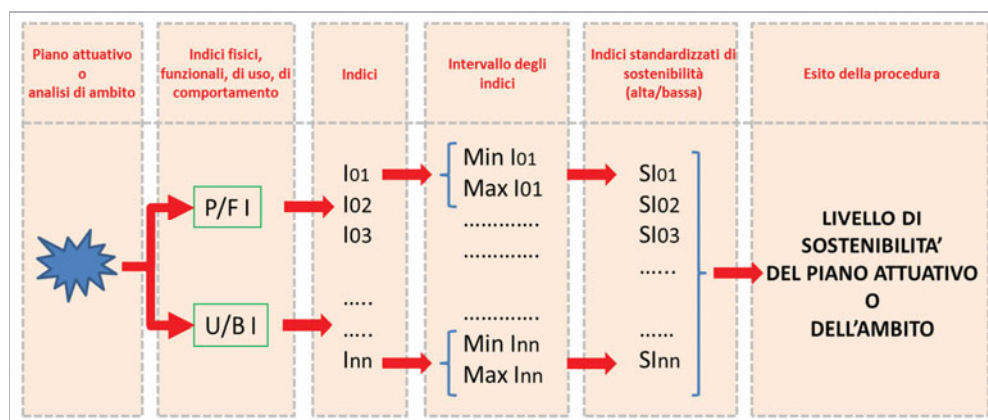


Figura 5.20 Procedura per l'emissione del giudizio in termini di livelli di sostenibilità.

Le due categorie di indicatori possono essere utilizzate in modo diverso in funzione del tipo di giudizio. Se si tratta di valutare piani si utilizza solo il set di indicatori fisici e funzionali, se si

tratta di analizzare aree urbane possono essere utilizzati anche quelli economici, sociali e comportamentali (Figura 5.19).

La caratterizzazione del livello di sostenibilità raggiunto si ottiene attraverso un processo che prevede diversi passaggi (Figura 5.20).

Una volta delineato l'oggetto dell'analisi (un piano attuativo o un quartiere urbano) e formalizzati i loro principali caratteri, si determina la lista degli indicatori suddividendoli nelle due classi (indicatori fisico/funzionali ed indicatori comportamentali). Per ciascuno di questi è necessario definire le soglie di variabilità minime e massime, associando ad esse la qualità (alta, media, bassa e/o altri gradi intermedi) in termini di sostenibilità. Questo passaggio è fondamentale per omogeneizzare la scala di sostenibilità. Si consideri, ad esempio, due indici come la densità di volume e l'impermeabilizzazione del suolo: mentre basse densità sono associabili con bassa sostenibilità, una bassa impermeabilizzazione è associabile con una alta sostenibilità.

Il passaggio dal dato (I) all'indice di sostenibilità (SI) può essere realizzato con la scelta di un metodo di standardizzazione che trasformi il dato misurato nella propria unità di misura in un dato convertito nell'unità di misura prescelta all'inizio della procedura. A questo punto si ottiene un sistema omogeneo di indicatori in una scala predefinita per cui è possibile caratterizzare il livello di sostenibilità del piano o dell'ambito urbano.

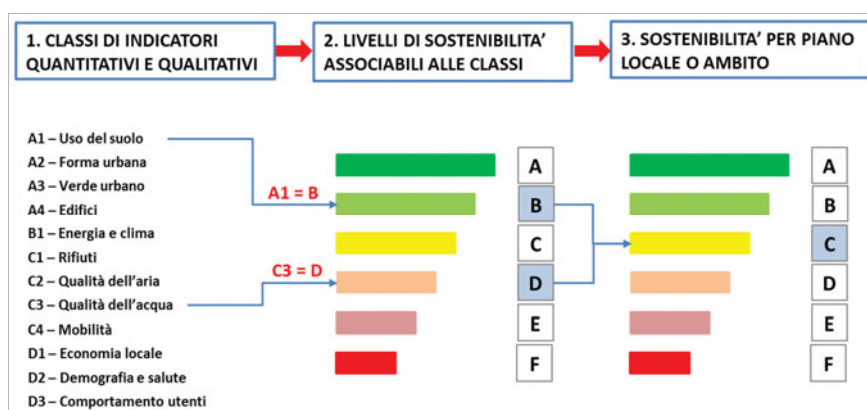


Figura 5.21 Certificazione di un piano locale o di un ambito urbano come combinazione di classi di indicatori.

L'operazione è portata avanti associando all'oggetto che si sta valutando un valore all'interno di un intervallo che può essere formato da un insieme di valori di default (ad esempio da A ad F) che vanno dalla neutralità ambientale (A, equivalente ad esempio ad un Z/ZN, o Zero / Near Zero Neighbourhood) alla più alta insostenibilità ambientale (F, equivalente alla peggiore classe di insostenibilità ambientale) (Figura 5.21).

La formalizzazione del metodo è basata su indicatori quantitativi e qualitativi da cui deriva una valutazione chiara e condivisa. La formulazione di questo sistema di valutazione è basata sulla definizione di classi di valori degli indicatori finalizzata alla identificazione del livello di sostenibilità che, a sua volta, è considerata come una combinazione dei criteri di vulnerabilità e di resilienza. Le classi di indicatori sono quelle riportate per esteso nelle Tabelle 5.4a e 5.4b. Il codice P indica l'uso della classe nella certificazione del piano, mentre il codice Q indica l'uso nella certificazione dell'ambito:

- A1- uso del suolo (P, Q);

- A2 - forma urbana (P, Q);
- A3 - verde urbano (P, Q);
- A4 - edifici (P, Q);
- B1 - energia e clima (P, Q);
- C1 - rifiuti (Q);
- C2 - qualità dell'aria (P, Q);
- C3 - qualità dell'acqua (P, Q);
- C4 - mobilità (P, Q);
- D1 - economia locale (Q);
- D2 - demografia e salute (Q);
- D3 - comportamento degli utenti (Q).

Le classi da A1 a C4 si riferiscono ad aspetti fisici e funzionali e per la maggior parte sono di tipo quantitativo, quelle da D1 a D3 si riferiscono alle caratteristiche di uso dello spazio urbano e ai comportamenti antropici una volta che l'area è trasformata o nel caso di ambiti esistenti. Questi ultimi sono rappresentati da fattori di tipo sia quantitativo che qualitativo e sono più complessi da definire in quanto sono connessi al benessere sociale e all'uso che cittadini e utenti fanno dello spazio pubblico. Tali elementi sono connessi alla conoscenza delle modalità di uso delle strutture antropiche, ai processi di svolgimento delle attività che vi si svolgono e ai cambiamenti che nel tempo si verificano e che possono essere collegati a fattori di persistenza o di cambiamento nelle caratteristiche di uso della città (EEA, 2013).

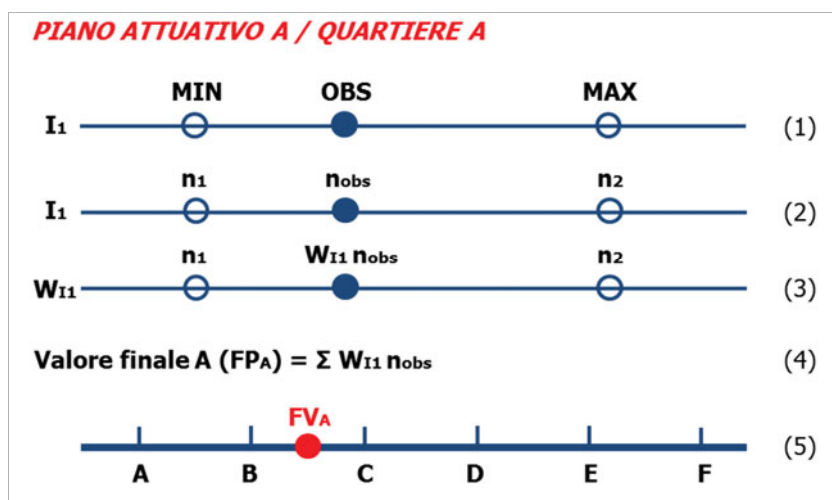


Figura 5.22 Schematizzazione delle fasi relative all'uso degli indicatori nella procedura di valutazione.

Ogni classe è formata da un sistema di indicatori. Essi possono essere contraddistinti da dati qualitativi e quantitativi utilizzabili per determinare la sostenibilità del piano locale (P) o del quartiere (Q). Per ogni indicatore è definito un intervallo di qualità come combinazione di due valori limite: il primo è il valore minimo di qualità (MIN), il secondo è il valore massimo di qualità (MAX). Si definisce dato osservato (OBS) il valore effettivo del caso studio A (Figura 5.22). Il valore previsto o osservato rappresenta lo stato del piano o dell'ambito urbano relativamente a quell'indicatore (1).

Ogni indicatore è quantificato nella sua unità di misura. Di conseguenza, la necessità di ottenere un valore finale rende necessaria una fase di omogeneizzazione delle unità di misura. A questo scopo, ogni dato osservato viene mutato in un dato standardizzato utilizzando una delle procedure matematiche o statistiche disponibili (2).

Il passaggio successivo è l'associazione di un peso  $W$  ad ogni settore d'azione (3). Questo passaggio è necessario per definire l'importanza relativa di un settore rispetto agli altri. La somma dei punteggi rappresenta il valore finale (FV) (4) che è utilizzato per associare il piano  $P$  o l'ambito  $Q$  ad un livello di certificazione (5).

Come detto, le classi di azione  $A1 \div A4$ ,  $B1$ ,  $C1 \div C4$  sono rappresentate da indicatori fisici e funzionali, mentre quelle  $D1 \div D3$  sono rappresentate da indicatori sociali e comportamentali. Per loro caratteristiche,  $A1 \div A4$ ,  $B1$ ,  $C1 \div C4$  possono essere utilizzate per definire l'etichettatura di un piano, mentre  $A1 \div A4$ ,  $B1$ ,  $C1 \div C4$ ,  $D1 \div D3$  per l'etichettatura di un ambito urbano.

Questa struttura operativa è utile per tre scopi specifici:

- valutare il livello di sostenibilità di un piano locale (LP) o di un ambito urbano (N) in un dato momento;
- valutare l'evoluzione di un ambito urbano nel corso del tempo. Se si applica la procedura ad un istante  $t_0$  e si effettua la stessa operazione all'istante  $t_1$  è possibile valutare eventuali cambiamenti in positivo o in negativo nel livello di sostenibilità;
- valutare il livello di sostenibilità di una struttura urbana come combinazione di più ambiti, ciascuno dei quali ha un suo specifico livello di sostenibilità ambientale (Figura 5.23). Anche questa valutazione può essere realizzata su base diacronica.

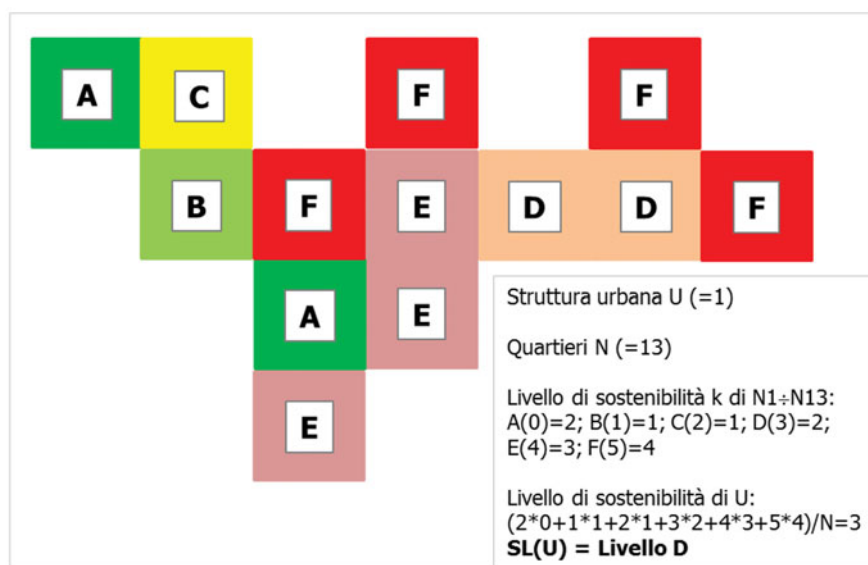


Figura 5.23 Dalla sostenibilità di ambito alla sostenibilità urbana.

Il secondo aspetto è di grande interesse. Si consideri al tempo  $t_0$  una struttura urbana formata da  $N$  quartieri esistenti o in fase di pianificazione. A ciascun ambito può essere associato un livello certificato di sostenibilità nella scala  $A \div F$ , per cui il sistema  $N$  potrà essere caratterizzato da un vettore di valori composto dalla somma degli  $n$  ambiti associati ai propri livelli di

certificazione k. Questo vettore, rapportato ad N, definisce il livello di sostenibilità dell'intera struttura urbana. Se si effettua l'operazione ad un tempo  $t_1$  può capitare che qualche ambito abbia mutato il suo livello di sostenibilità incidendo, in questo modo, sul giudizio finale dell'intera struttura urbana.

La metodologia proposta si caratterizza per essere una procedura speditiva che certifica il livello di sostenibilità di ambiti urbani esistenti o pianificati. Le fasi di cui si compone sono tutte importanti nello sviluppo della procedura.

Si sottolinea comunque la scelta del sistema di indicatori come momento cruciale per la riuscita dell'operazione. Inoltre, si può ipotizzare che tale sistema non sia chiuso ma possa variare al mutare delle condizioni di base che rendono necessario un intervento urbano o che caratterizzano una città.

Per quanto concerne i settori di indagine si ritiene che essi siano ben definiti e rappresentativi delle categorie di intervento che interessano l'azione sulla città, anche se non si esclude la possibilità che possano essere integrati da altri settori o che, all'interno degli stessi, non cambino le caratteristiche e le condizioni di base.

L'applicazione di questa procedura consente il raggiungimento dell'obiettivo, ossia la definizione di un sistema di certificazione per piani/ambiti urbani capace di valutare fattori di consumo per le risorse e fattori di impatto per gli elementi ambientali. Questo sistema di certificazione può associare a ciascun quartiere un indice sintetico che definisce il suo livello di sostenibilità, indice che può essere esteso alla città nel suo complesso.

Da essa, inoltre, è possibile pervenire ad una etichettatura di sostenibilità complessiva, ossia ad una classificazione dei piani in base al loro apporto alla sostenibilità e alla riduzione dei processi di cambiamento climatico, etichettatura che può estendersi alla stessa città e che può caratterizzarla in base agli avanzamenti che ha effettivamente realizzato. A questa etichettatura, infine, potrebbero agganciarsi sistemi di premialità che diano specifici vantaggi in termini monetari, fiscali o di altro tipo alle realtà locali che si dotino di tali strumenti e che, quindi, siano continuamente sottoposte a verifica in termini di sostenibilità.

## 5.9 Un quadro in trasformazione: pianificazione rigenerativa e città attiva

La città deve essere trasformata da struttura a consumo elevato in una struttura a consumo nullo. Già questo, di per sé, è un obiettivo di grande impegno il cui raggiungimento necessita di risorse economiche rilevanti e di tempi lunghi.

Un ulteriore passaggio, in prospettiva, è quello che vede la città non solo come struttura neutra, bensì come una struttura ad impatto positivo o attivo.

Dal punto di vista edilizio, come detto, esistono soluzioni che sono ormai utilizzate largamente e che non rappresentano più una novità: tripli vetri, ventilazione naturale, pavimentazioni a basso rilascio di gas nocivi, pannelli solari, sistemi geotermici per il riscaldamento e il raffrescamento, ecc. sono sistemi utilizzati largamente. A questo proposito, secondo il rapporto 2013 del World Green Building Trends (AAVV, 2013) nei soli Stati Uniti alla data del report il 60% dei progetti di edifici conteneva al suo interno uno o più sistemi riconducibili ai principi di sostenibilità.

Questo processo, però, presenta anche fattori critici tra cui sono da annoverare una eccessiva burocratizzazione dei sistemi di valutazione e di certificazione e una generale accondiscendenza verso la sostenibilità, al punto che è stato coniato un neologismo, *greenwashing*, con il quale si indica la tendenza a considerare le valutazioni imposte per legge come procedure di routine che, come tali, tendono a sottovalutare gli elementi negativi e a nascondere sotto una patina di



sostenibilità sistemi che complessivamente non lo sono. Allo stesso tempo l'utilizzazione di sistemi di certificazione può rappresentare un modo per continuare a fare meno peggio ciò che si faceva in precedenza, senza contribuire ad un effettivo cambiamento nei comportamenti antropici.

Questa tendenza viene favorita anche dal fatto che questi sistemi sono calibrati su fattori standard che non trovano riscontro in una realtà che è diversa da luogo a luogo, che impone esigenze molto diverse e che necessita di risposte molto differenziate.

Nonostante queste criticità è opportuno guardare in prospettiva e, in questa direzione, il passo ulteriore è la progettazione di edifici e strutture urbane che diano un contributo positivo all'ambiente, una sorta di *regenerative design* finalizzato alla realizzazione di edifici che contribuiscono ad un miglioramento netto dello stato dell'ambiente (Flint, 2015) (Figura 5.24).



Figura 5.24 Giardino botanico e centro visite del VanDusen Botanical Garden di Vancouver, esempio di *regenerative design*. Progetto: Perkins+Will. Fonte: [www.archdaily.com](http://www.archdaily.com). Accesso: 14/10/2016.

La filosofia di base del *regenerative design* parte dal fatto che gli edifici possono minimizzare la loro impronta o addirittura annullarla. Essi, però, possono fare un passo in più, ossia possono essere progettati e realizzati per contribuire positivamente all'ambiente, in modo da svolgere un ruolo attivo nel mantenimento degli ecosistemi presenti. Un tetto verde è piacevole a vedersi e riduce i consumi interni di energia; un tetto verde di tipo rigenerativo è progettato per divenire un ecosistema nel quale le diverse forme animali possono trovare uno spazio di vita all'interno dell'ecosistema urbano. Altro esempio possibile riguarda la componente idrica: un sistema sostenibile raccoglie l'acqua piovana e la riusa per ridurre complessivamente il consumo di acqua potabile, un sistema rigenerativo prende in considerazione anche l'equilibrio degli acquiferi sotterranei, utilizzando l'acqua piovana per ricaricarli.

Questo ragionamento vale anche per i materiali utilizzati nella costruzione degli edifici e delle strutture urbane. Essi non devono solo minimizzare il danno e il consumo di risorse ma devono dare un contributo positivo all'ambiente. Un esempio interessante è l'uso del legno, un materiale che è il principale catturatore di carbonio. Poiché il processo di cattura avviene nel tempo, un pezzo di legno di una certa età ha un contenuto di carbonio superiore rispetto ad un pezzo di legno giovane. L'uso in edilizia di questo materiale fa sì che il carbonio resti imprigionato, cosa che invece non succederebbe se l'albero vecchio cadesse, marcisse e rilasciasse di nuovo le sue componenti nell'ambiente o se esso venisse bruciato in ambienti non controllati.

## Bibliografia e sitografia

- AAVV (2013). *World Green Building Trends*. Bedford, MA: McGraw-Hill Construction.
- Alberti, M., Solerà, G., Tsetsi, V. (1994). *La città sostenibile*. Milano: Legambiente, FrancoAngeli.
- Amati, M., & Yokohari, M. (2006). Temporal changes and local variations in the functions of London's green belt. *Landscape and Urban Planning*. 75(1-2), 125-142.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2004.12.007>.
- Bateson, G. (1976). *Verso un'ecologia della mente*. Milano: Adelphi.
- Benevolo, L. (1966). *Storia dell'architettura moderna*. Bari: Laterza.
- Brundtland Commission Report (1987). *Our Common Future*. Oxford: Oxford University Press.
- Campos Venuti, G. (2013). Patrimonio edilizio: rigenerazione vs espansione. *Inforum*. 42, 6-9.
- Carlucci, A. (2013). Ritateci il sogno. Colloquio con Joseph Stiglitz. *L'Espresso*. Disponibile su: <http://espresso.repubblica.it>.
- CASBEE (2012). *CASBEE for Cities, Technical Manual*. Japan Sustainable Building Consortium.
- Castells, M. (1983). *The City and the Grassroots*. Londra: Arnold.
- CDP (2013). *Seven Climate Change Lessons from the Cities of Europe. CDP Cities 2012*. CDP - Carbon Disclosure Project. Disponibile su: [www.cdproject.net](http://www.cdproject.net).
- Cederna, A. (1973). Nuove alluvioni ripropongono il grave problema della difesa dell'ambiente. Perché l'Italia frana quando piove. *Corriere della Sera*. 3 gennaio 1973.
- Cole, R.J. (2011). Environmental Issues Past, Present & Future: Changing Priorities & Responsibilities for Building Design. *SB11 Helsinki World Sustainable Building Conference*. Helsinki.
- Commissione Europea (1990). *Libro Verde sull'ambiente urbano*. Bruxelles: Commissione delle Comunità Europee.
- Commissione Europea (2010). *Europe 2020: A strategy for smart, sustainable and inclusive growth*. COM(2010) 2020. Bruxelles: Commissione delle Comunità Europee.
- Commissione Europea (2011). *A Roadmap for moving to a competitive low carbon low carbon economy in 2050*. COM(2011) 112. Bruxelles: Commissione delle Comunità Europee.
- Confindustria (2015). *Fabbrica 4.0. La rivoluzione della manifattura digitale*. Milano: Il Sole 24 Ore.
- Di Ludovico, D. (2011). Valutazione e quadri conoscitivi. In AAVV, *Rapporto dal Territorio 2010*. Roma: INU Edizioni, 431-442.

- EDGAR (2016). *CO<sub>2</sub> time series 1990-2014 per capita for world countries*. Bruxelles: EDGAR, Emission Database for Global Atmospheric Research. Disponibile su: [http://edgar.jrc.ec.europa.eu/overview.php?v=CO2ts\\_pc1990-2014](http://edgar.jrc.ec.europa.eu/overview.php?v=CO2ts_pc1990-2014). Accesso: 30 gennaio 2016.
- EEA (2012). *Urban adaptation to climate change in Europe*. Technical Report 2/2012. Copenhagen: European Environment Agency.
- EEA (2013). *Achieving energy efficiency through behaviour change: what does it take?* Technical Report 5/2013, Copenhagen: European Environment Agency.
- EPA (2010). *Planning for a sustainable Future. A Guide for Local Governments*. New York: U.S. Environmental Protection Agency.
- EPA-Malaga City Council (2012). *Sustainable urban models*, Malaga. CAT-MED Project. Disponibile su: <http://www.catmed.eu/>.
- Ewing, R., Bartholomew, K., Winkelman, S., Walters, J., & Chen, D. (2008). *Growing cooler: The evidence on urban development and climate change*. Washington, DC: Urban Land Institute, Smart Growth America, Center for Clean Air Policy, and National Center for Smart Growth Education and Research. Disponibile su: [www.smartgrowthamerica.org/gcindex.html](http://www.smartgrowthamerica.org/gcindex.html).
- Fabietti, W. (cur.) (1999). *Vulnerabilità e trasformazione dello spazio fisico*. Bologna: Alinea Editrice.
- Ferrante, A., & Semprini, G. (2011). Building energy retrofitting in urban areas. *Procedia Engineering*. 21, 968-975. <http://dx.doi.org/10.1016/j.proeng.2011.11.2101>.
- Flint, A. (2015). Can Regenerative Design Save the Planet". *www.citylab.com*. 19 maggio. Disponibile su: <http://www.citylab.com/design/2015/05/can-regenerative-design-save-the-planet/393626/>.
- Fregolent, L. (2012). La città a bassa densità. Problemi e gestione. *TeMA. Journal of land use, mobility and environment*. 5(1), 7-19. <http://dx.doi.org/10.6092/1970-9870/742>.
- Galderisi, A., Mazzeo, G., & Pinto, F. (2016). Cities Dealing with Energy Issues and Climate-Related Impacts: Approaches, Strategies and Tools for a Sustainable Urban Development. In R. Papa, R. Fistola (cur.), *Smart Energy in the Smart City*. Cham, Springer International Publishing. 199-217. [http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-31157-9\\_11](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-31157-9_11).
- Garnier, T. (1917). *Une cité industrielle, étude pour la construction des villes*. Parigi: Massin.
- GFN (2010). *Ecological Footprint Atlas 2010*. Oakland, CAL: Global Footprint Network.
- Hassler, U., & Kohler, N. (2014). Resilience in the built environment. *Building Research & Information*. 42(2), 119-129. <http://dx.doi.org/10.1080/09613218.2014.873593>.
- Howard, E. (1946). *Garden Cities of To-Morrow*. Londra: Faber and Faber. Edizione originale, 1902.
- ISDR (2004). *Living with Risk. A Global Review of Disaster Reduction Initiatives*. Disponibile su: <http://www.unisdr.org/we/inform/publications/657>.
- Kirby, A. (1995). Cities. A research agenda for the close of the century. *Cities*. 12(1), 5-11. [http://dx.doi.org/10.1016/0264-2751\(95\)91861-9](http://dx.doi.org/10.1016/0264-2751(95)91861-9).
- Knowles, R.D. (2012). Transit Oriented Development in Copenhagen, Denmark: from the Finger Plan to Ørestad. *Journal of Transport Geography*. 22, 251-261. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2012.01.009>.

- Lacaze, J.-P. (1993). L'urbanisme entre mythe et réalité. *Actions et recherches sociales*. 1. 21-30.
- LEED (2013). *LEED 2009 for Neighborhood Development, Congress for the New Urbanism*. Washington, DC: Natural Resources Defense Council, and the U.S. Green Building Council. Update 2013.
- Loarie, S.R., Duffy, P.H., Hamilton, H., Asner, G.P., Field, C.B., & Ackerly, D.D. (2009). The velocity of climate change. *Nature*. 462, 1052-1055. <http://dx.doi.org/10.1038/nature08649>.
- Mazzeo, G. (1998). La trasformazione dell'intervento sulla città: dal recupero alla riqualificazione. In G. Mazzeo (cur.), *Saper vedere ... le trasformazioni urbane e territoriali*. Napoli: Università degli Studi di Napoli «Federico II», DiPIST, 516-537.
- Mazzeo, G. (2009). Dall'area metropolitana allo sprawl urbano: la disarticolazione del territorio, *TeMA. Journal of land use, mobility and environment*. 2(4), 7-20. <http://dx.doi.org/10.6092/1970-9870/100>.
- Mazzeo, G. (2011). *Città a meno del piano. L'indifferenza delle strutture urbane alla pianificazione*. Milano: FrancoAngeli.
- Mazzeo, G. (2013). City and energy infrastructures between economic processes and urban planning. *TeMA. Journal of land use, mobility and environment*. 6(3), 311-324. <http://dx.doi.org/10.6092/1970-9870/1929>.
- Mazzeo, G. (2014a). Urban Labelling: Resilience and Vulnerability as Key Concepts for a Sustainable Planning. *INPUT 2014, Smart City: planning for energy, transportation and sustainability of the urban system. Tema. Journal of Land Use, Mobility and Environment. [S.I.]*, 671-682. <http://dx.doi.org/10.6092/1970-9870/2483>.
- Mazzeo, G. (2014b). Labelling urbano come programma di lavoro sulla città. *Eyesreg*. 4(1), 27-30.
- Medd, W., & Marvin, S. (2005). From the Politics of Urgency to the Governance of Preparedness: A Research Agenda on Urban Vulnerability. *Journal of Contingencies and Crisis Management*. 13(2), 44-49. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1468-5973.2005.00455.x>.
- Moccia, F.D. (2013). Ecological restoration methodology. In F.D. Moccia, & M.F. Palestino (cur.), *Planning Stormwater Resilient Urban Open Spaces*. Napoli: Clean Edizioni.
- Mumford, L. (1967). *La città nella storia*. Milano: Bompiani.
- Murray, J., King, D. (2012). "Oil's tipping point has passed". *Nature*, 481(7382), 433-435. <http://dx.doi.org/10.1038/481433a>.
- Norman, J., McLean, H.L., & Kennedy, C.A. (2006). Comparing high and low residential density: Life-cycle analysis of energy use and greenhouse gas emissions. *Journal of Urban Planning and Development*. 132(1), 10-21. [http://dx.doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9488\(2006\)132:1\(10\)](http://dx.doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9488(2006)132:1(10)).
- Owens, S. (1992). Energy, Environmental Sustainability and Land-use Planning. In M. Breheney, *Sustainable Development and Urban Form*. Londra: Pion.
- Papa, R., Gargiulo, C., Cristiano, M., Di Francesco, I., & Tulisi, A. (2015). Less Smart More City. *Tema. Journal Of Land Use, Mobility And Environment*. 8(2), 159-182. <http://dx.doi.org/10.6092/1970-9870/3012>.
- Pollard, J.S. (2004). From Industrial District to 'Urban Village'? Manufacturing, Money and Consumption in Birmingham's Jewellery Quarter. *Urban Studies*. 41(1), 173-193.

- <http://dx.doi.org/10.1080/0042098032000155731>.
- Rapoport, A. (cur.) (1976). *The mutual interaction of people and their built environment: A cross-cultural perspective*. Chicago: Aldine.
- Rees, W. (1992). Ecological Footprints and Appropriate Carrying Capacity: What Urban Economics Leaves Out. *Environment and Urbanization*. 4(2), 121-130. <http://dx.doi.org/10.1177/095624789200400212>.
- REN21, UNEP (2015). *Renewables 2014. Global Status Report*. Paris, REN21, UNEP.
- Roberts, P. (2000). The evolution, definition and purpose of urban regeneration. In P. Roberts, & H. Sykes (cur.), *Urban Regeneration*. Londra: Sage.
- Rosensweig, C., & Solecki, W.D. (cur.) (2001). *Climate Change and a Global City: The Potential Consequences of Climate Variability and Change-Metro East Coast. Report for the US Global Change Research Program, National Assessment of the Potential Consequences of Climate Variability and Change for the United States*, New York: Columbia Earth Institute.
- Rossi, A. (2009). Rigenerazione urbana e sostenibilità. *Urbanistica*. 141, 1-5.
- Schön, D.A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. Vol. 5126. New York: Basic Books.
- Shim, G.-E., Rhee, S.-M., Ahn, K.-H., & Chung, S.-B. (2006). The relationship between the characteristics of transportation energy consumption and urban form. *The Annals of Regional Science*. 40(2), 351-367. <http://dx.doi.org/10.1007/s00168-005-0051-5>.
- Stone, B. Jr. (2005). An emerging role for planners in the climate change debate. *Journal of American Planning Association*, 71(1), 13-25. <http://dx.doi.org/10.1080/01944360508976402>.
- Tyler, S., & Moench, M. (2012). A framework for urban climate resilience. *Climate and Development*. 4(4), 311-326. <http://dx.doi.org/10.1080/17565529.2012.745389>.
- UN (2012). *World Urbanization Prospects. The 2011 Revision*. New York: United Nations.
- UN (2013). *World Population Prospects. The 2012 Revision, Department of Economic and Social Affairs*. WP 228. New York: United Nations.
- UN Habitat (2011). *Hot Cities: battle-ground for climate change*. Nairobi: United Nations Human Settlements Programme.
- UN Habitat (2012). *State of the World's Cities – 2012-2013. Prosperity of Cities*. Nairobi: United Nations Human Settlements Programme.
- URBACT (2015). *Sustainable regeneration in urban areas*. Saint Denis: European Union, URBACT II.
- Vanham, D., & Bidoglio, G. (2014). The water footprint of Milan. *Water Science & Technology*. 69(4), 789-794. <http://dx.doi.org/10.2166/wst.2013.759>.
- Villagran De Leon, J.C. (2006). *Vulnerability. A Conceptual and Methodological Review*. Publication Series n. 4-2006. Bonn: UNU-EHS.
- Wackernagel, M., Onisto, L., Bello, P., Callejas Linares, A., López Falfán, I.S., Méndez García, J., Suárez Guerrero, A.I., & Suárez Guerrero, M.G. (1999). National natural capital accounting with the ecological footprint concept. *Ecological Economics*. 29(3), 475-390. [http://dx.doi.org/10.1016/S0921-8009\(98\)90063-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0921-8009(98)90063-5).
- Wackernagel, M., & Rees, W. (1996). *L'Impronta Ecologica*. Milano: Edizioni Ambiente.

- White, R., & Whitney, J. (1992). "Cities and the Environment, an Overview". In R. Stren, R. White, J. Whitney (cur), *Sustainable Cities, Urbanization and the Environment in International Perspective*. Oxford: Westview Press.
- World Economic Forum (2014). *Global Risks 2014*. Ninth Edition. Ginevra: WEF.
- World Future Council (2010). *100% Renewable Energy – and Beyond – for Cities*. Amburgo: HafenCity University.
- Zhao, S., Lin, J., & Cui, S. (2011). Water resource assessment based on the water footprint for Lijiang City. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*. 18(6), 492-497.  
<http://dx.doi.org/10.1080/13504509.2011.603383>.

## SITI INTERNET

- [www.archdaily.com/85762/60-richmond-housing-cooperative-teeple-architects/](http://www.archdaily.com/85762/60-richmond-housing-cooperative-teeple-architects/).
- <http://citiscopes.org/story/2015/19-cities-report-documented-reductions-greenhouse-gas-emissions>.
- <http://cleantechnica.com/2015/05/15/china-coal-use-continues-fall-precipitously/>.
- [www.ibec.or.jp/CASBEE/english/overviewE.htm](http://www.ibec.or.jp/CASBEE/english/overviewE.htm).
- [www.usgbc.org/leed](http://www.usgbc.org/leed).
- [www.usgbc.org/projects/northwest-gardens](http://www.usgbc.org/projects/northwest-gardens).
- [www.c40.org/](http://www.c40.org/).
- [www.iclei.org/](http://www.iclei.org/).
- <http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/trends/italy/>.
- <http://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.CO2E.PC>.
- <http://cirs.ubc.ca/building/building-manual/executive-summary>.
- <http://climate-adapt.eea.europa.eu/>.
- [www.covenantofmayors.eu](http://www.covenantofmayors.eu).
- [www.c40.org/](http://www.c40.org/).
- [www.aecom.com/](http://www.aecom.com/).
- [www.cdproject.net](http://www.cdproject.net).
- <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/global-annual-average-temperature-deviations-1850-2007-relative-to-the-1850-1899-average-in-oc-the-lines-refer-to-10-year-moving-average-the-bars-to-the-annual-land-and-ocean-global-average-4>.
- <https://esa.un.org/unpd/wup/>.
- [www.except.nl/en/projects/56-sustainable-schiebroek-zuid](http://www.except.nl/en/projects/56-sustainable-schiebroek-zuid).
- <https://society6.com/jazzberryblue>.
- <http://www.uncubemagazine.com/blog/13323459>.
- <http://www.archdaily.com/215855/vandusen-botanical-garden-visitor-centre-perkinswill>.





## CAPITOLO 6

### ELEMENTI PER UNA DISCUSSIONE

Il volume ha voluto evidenziare la necessità di innovare gli strumenti destinati a governare le trasformazioni urbane incentrando la sua analisi su un argomento, quello dell'intervento su ambiti urbani che, in modo semplificato, si può collegare alla pianificazione attuativa così come individuata dalla pratica in Italia e nei paesi occidentali.

Esso sviluppa un percorso che si incentra sulla città, considerata come uno dei principali sistemi antropici nei quali si convoglierà, nel prossimo futuro, la sfida ai cambiamenti climatici e ai rischi consequenziali, tra i quali possono citarsi i cambiamenti nella struttura e nella distribuzione della popolazione, oltre che nelle modalità di uso delle risorse naturali.

Il territorio urbano è un territorio "fragile" che si inserisce all'interno di uno spazio più ampio. L'urbanistica può dare il suo contributo affinché sussista un equilibrio tra sviluppo antropico e salvaguardia ambientale. Per questo motivo l'intervento su parti della città assume un ruolo importante di catalizzatore di politiche smart destinate a diffondersi nello spazio urbano e a dare il loro contributo alla realizzazione di un migliore approccio alla città.

La città si confronta con una serie continua di problematiche. Alcune di esse sono tradizionali (residenza, mobilità, lavoro, e così via), altre rappresentano novità che possono essere potenzialmente destabilizzanti, in positivo (i processi di mutazione sociale, tra gli altri) o in negativo (gli eventi climatici estremi o l'invecchiamento della popolazione, ad esempio).

Queste che sono state definite problematiche rappresentano nuove o vecchie sfide che la città deve affrontare e risolvere, anche mediante un salto deciso del dibattito verso una maggiore operatività. Uno dei passaggi necessari, ad esempio, è comprendere che l'identificazione dei problemi, dei rischi potenziali e dei livelli di vulnerabilità che ne conseguono è un modo per evidenziare, all'interno della struttura urbana, gli ambiti caratterizzati da maggiori criticità sui quali è necessario e più urgente un intervento migliorativo che ne riduca la vulnerabilità più generale e quella connessa a specifiche cause.

Altro passaggio necessario è relativo alle caratteristiche proprie della nuova generazione di piani. Mentre la metodologia da utilizzare per la redazione degli strumenti più recenti, come i piani di adattamento locale o i piani di mitigazione, è la stessa che si utilizza per la pianificazione classica

(dall'analisi spaziale, all'individuazione dei problemi, alla predisposizione delle risposte), ciò che cambia è la qualità delle soluzioni che la nuova generazione di piani deve fornire, in quanto la città si trova di fronte a nuove sfide che hanno bisogno di essere aggredite con idee e strumenti innovativi. Infatti, mentre le risposte tradizionali si limitano ad adeguare e a regolare la realtà urbana, quelle innovative devono spingersi oltre incentrando la loro azione sullo sviluppo e sull'applicazione di soluzioni più moderne che incrementino la resilienza della città, riducano gli elementi di vulnerabilità fisica e sociale, creino visibilità e, perché no, rendano possibile un suo miglior posizionamento nel contesto internazionale.

I problemi da affrontare sono rilevanti per la dimensione dei fenomeni e per il costante incremento dei valori che fanno capo ad indicatori di criticità.

Questa potrebbe essere di per sé una motivazione sufficiente per portare avanti qualunque tipo di azione capace di risultati migliorativi e per indirizzare i decisori urbani verso l'innovazione degli strumenti e verso il controllo costante della sostenibilità urbana. Ci sono però anche altre motivazioni, più prosaiche, che possono spingere in questa direzione. Basti considerare che queste azioni possono trasformarsi in una opportunità per migliorare la percezione di una città; ciò significa che mentre si agisce per ridurre l'impatto dei cambiamenti climatici o per accrescere la sostenibilità sociale di una città si va ad incidere anche sulla sua economia e sul suo livello di benessere rendendo quella città un punto di riferimento nella rete urbana internazionale.

All'interno del processo di pianificazione il livello intermedio, sia esso metropolitano che comunale, assume sempre più un ruolo di strumento di indirizzo delle trasformazioni che utilizza metodologie strategiche o programmatiche, mentre la pianificazione attuativa sta sempre più divenendo il luogo nel quale disegnare e realizzare la nuova città o ridare efficacia alla città esistente. Proprio sulla pianificazione attuativa si concentra una rinnovata attenzione perché campo di sperimentazione di nuove metodologie nella costruzione dell'urbanistica e di nuove modalità di fare trasformazione, luogo nel quale applicare tecniche di sostenibilità resiliente, spazio dove sviluppare processi di mitigazione dei rischi e nuove tematiche connesse alla qualità dell'ambiente, alla competitività e alle implicazioni socio-economiche dei processi demografici. Ciò porta il livello attuativo a divenire uno spazio specificamente indirizzato al confronto con il mutamento.

La costruzione e l'applicazione di piani di nuova concezione può portare indubbi vantaggi competitivi, sia in termini di accresciuta resistenza e resilienza urbana che in termini di immagine. La città pianificata in questo modo potrà essere più flessibile ed inclusiva, anche perché fondata su basi razionali che ne potranno incrementare la capacità di carico e l'attrattività grazie anche alle funzioni e alle attività avanzate che potrà ospitare.

Questo ragionamento si inserisce in uno più ampio sui sistemi urbani e sulle loro caratteristiche. In una situazione matura dal punto di vista territoriale, come ad esempio nella realtà italiana ed europea, i sistemi urbani che ne fanno parte sembrano essere ben strutturati intorno a caratteri fortemente persistenti che da secoli hanno inciso sul paesaggio e sul territorio. Da un certo punto di vista ciò significa che una realtà urbana ben definita è anche difficilmente modificabile nelle sue relazioni e nelle sue gerarchie. Se però essa viene guardata con un occhio più profondo è possibile individuare le tante potenzialità in essa presenti con l'obiettivo finale di migliorarne le condizioni. In questa azione una mano non secondaria può arrivare dall'utilizzo di pratiche innovative nella pianificazione operativa inserite in un quadro complessivo di sviluppo urbano sostenibile.

Lo sviluppo del volume si è incentrato sull'approfondimento di una serie di elementi finalizzati tutti al raggiungimento degli obiettivi sottolineati in precedenza.

Un primo elemento è l'approfondimento di un numero consistente di casi studio, a testimonianza del fatto che l'argomento è centrale nel dibattito internazionale e nelle politiche di intervento sulle città. La rilevanza di tale elemento deriva dal fatto che uno sguardo attento su esperienze significative già in atto è necessario soprattutto per comprendere le soluzioni urbanistiche, gestionali e tecniche adottate o proposte. Inoltre, esse consentono di comprendere come sia possibile parlare di innovazione nelle pratiche a varie scale urbane, con modalità che sono riuscite ad interpretare in modo vario ed intelligente la necessità di cambiamento in atto. Ciò si traduce nella possibilità di costruire chiavi interpretative che risultano sempre più indispensabili per confrontarsi con la vivibilità e il futuro degli insediamenti urbani.

Un secondo elemento da sottolineare è che l'intervento su ambiti urbani sembra essere "il" luogo deputato alla sperimentazione di politiche di tipo innovativo, connesse a caratteristiche di tipo "smart" o, più in generale, di maggiore sensibilità agli aspetti di sostenibilità della città ed aventi come obiettivo finale l'incremento della resilienza urbana e la riduzione della sua vulnerabilità. Ciò si traduce nella possibilità di inserire nell'urbanistica attuativa elementi di innovazione negli edifici, nella mobilità, nel verde, nei servizi, nella gestione dei rifiuti, nella sperimentazione di tecnologie avanzate di gestione e manutenzione, elementi che non siano fini a sé stessi ma che siano capaci di creare un sistema intelligente che comprende e ricuce insieme le varie sfaccettature della vita urbana e ne trasformino radicalmente il funzionamento.

Un terzo elemento che deriva dalla lettura del lavoro è la possibilità di utilizzare una pianificazione di tipo locale che permette un controllo elevato degli esiti formali e sostanziali, spingendo tali esiti anche alla gestione successiva alla realizzazione del piano, operazione da realizzare insieme agli utenti effettivi dello spazio trasformato. Tale carattere rappresenta una potenziale novità che sradica alcune caratteristiche naturali dell'urbanistica operativa. D'altra parte, dando ad essa un rilievo maggiore si può arrivare ad ipotizzare addirittura un suo progressivo smarcamento dalla pianificazione comunale; ciò può tradursi in nuove relazioni tra gli strumenti e i livelli nel senso che alla pianificazione comunale restano le politiche strategiche e strutturali complessive mentre all'urbanistica operativa vengono ad essere demandate tutte le operazioni che conducono agli esiti finali degli interventi.

Sottolineare questo punto significa anche ridare dignità teorica e complessità operativa a questo livello di pianificazione, livello che di norma è schiacciato tra una pianificazione comunale troppo potente e una pratica ordinaria di scarso livello in quanto ad esiti formali e sostanziali, al punto che la ritirata dei pianificatori da questo settore ha dato corpo alla progressiva prevalenza del disegno urbano, che ha poco del rigore delle tecniche urbanistiche.

Di non secondario interesse è un altro elemento che si vuole sottolineare, ossia la possibilità che tali interventi rivestano un ruolo guida nei processi di trasformazione urbana, divenendo vetrina di soluzioni tecniche, operative e gestionali da utilizzare nel resto della città in interventi da effettuare successivamente. Si può pensare, infatti, ad essi come a dei precursori che possono divenire strumenti di diffusione di un modo nuovo di fare città, quasi come Luciano Laurana fece ad Urbino, quando la costruzione del Palazzo Ducale divenne il punto di partenza per diffondere nel resto della città tecniche, pratiche ed innovazioni sperimentate per la prima volta nel palazzo del duca di Montefeltro.

Un'ultima caratteristica che viene fuori dalla lettura del volume è l'applicazione delle pratiche di urbanistica attuativa ai processi di trasformazione della città piuttosto che a quelle di nuova urbanizzazione. Nel volume si sottolinea, infatti, come la città si sia estesa a macchia d'olio lasciando dietro di sé un arcipelago di aree non utilizzate, sotto-utilizzate ed abbandonate. Tali

aree costituiscono un patrimonio importante per continuare a far crescere la città evitando di consumare nuovo suolo e per sviluppare azioni che migliorino l'immagine complessiva che essa offre.

Da quanto detto esce fuori con chiarezza che l'urbanistica attuativa ha le potenzialità per esprimere innovazioni tali da incidere sulle capacità della città di rispondere alle sfide che derivano dai cambiamenti climatici e dalla maggiore vulnerabilità dei sistemi antropici. A questo riguardo quindi si ha a che fare con un nuovo campo di ricerca che affronta tematiche da indagare con attenzione se si vuole che la città dia il suo contributo attivo alla riduzione dei fattori di crisi ambientale.

Per analizzare questo nuovo campo di ricerca il volume si è sviluppato secondo un ordine logico che ha condotto alla costruzione di una metodologia indirizzata alla formalizzazione di strumenti innovativi di urbanistica operativa, derivanti sia da elementi mai inseriti nella pianificazione precedente che da tecniche e strumenti in vario modo consolidati, con l'obiettivo di evidenziare l'apporto degli stessi ad una evoluzione intelligente della città. Tale metodologia, se correttamente applicata, rappresenta un modo per sviluppare specificità che possono estendersi all'intera città.

Per giungere a tali conclusioni il volume si è sviluppato a partire da una analisi metodologica delle teorie di sviluppo della città sottolineando l'apporto di alcuni dei modelli che hanno inciso sulla comprensione dei fenomeni urbani più recenti e evidenziando il loro apporto alla pianificazione delle strutture urbane. In questo senso il tema è definito nei suoi confini metodologici, è logicamente organizzato ed è presentato sulla base di una base informativa (i casi studio) che rappresentano significativi *mile-stones*.

Non spetta all'autore stabilire se il lavoro sia da considerare originale nei suoi sviluppi concettuali. Esso, però, ha potenzialmente la possibilità di incidere sulle modalità di sviluppo del dibattito e sulle pratiche dell'urbanistica attuativa che, come tutta la pianificazione, soffre di una riconosciuta debolezza nelle basi teoriche e di una mancanza di interesse nel livello gestionale, caratteri che si traducono in pratiche incolore e defatiganti fino all'approvazione dei piani e in un oblio immotivato quando si tratta di applicarne i contenuti. Uno dei modi con cui è possibile ridare un senso alla materia è dare ad essa una missione precisa che non sia più regolare la crescita della città (missione su cui la materia ha fallito i suoi compiti) ma sia quella di costruire una città giusta e sostenibile, dove la reale commistione tra tecnologia ed uomo sia capace di rendere la città equilibrata nei consumi ed efficiente nelle attività che svolge giorno per giorno.

<b>Prefazione</b> di Rocco Papa	9
<b>Introduzione</b>	13
<b>1. Il peso dei sistemi urbani</b>	19
1.1 Una crescita senza fine?	19
1.2 Trend globali	21
1.2.1 <i>Crescita e distribuzione della popolazione</i>	22
1.2.2 <i>Popolazione urbana e popolazione rurale</i>	23
1.2.3 <i>Un mondo di città</i>	25
1.3 Le risorse agricole come paradigma	29
Bibliografia e sitografia	32
<b>2. Modelli urbani</b>	35
2.1 Dalla città compatta alla città frammentata	35
2.2 Oltre il modello di città fossile	40
2.2.1 <i>Fasi e processi di evoluzione urbana</i>	43
2.2.2 <i>Città rinnovabile vs città fossile</i>	45
2.3 Verso la città intelligente	46
2.3.1 <i>Espansione e de-urbanizzazione</i>	46
2.3.2 <i>Densificazione e rinaturalizzazione</i>	47



2.3.3	<i>Scenari di evoluzione urbana</i>	48
2.4	Processi di innovazione nei sistemi territoriali	55
2.5	Bilanci ambientali della città	57
	Bibliografia e sitografia	60
<b>3.</b>	<b>Città intelligente ed energia</b>	63
3.1	Energia, economia, ambiente	63
3.2	Città e processi di adattamento	65
3.3	Il concetto di intelligenza applicata alle città	66
3.3.1	<i>Intelligenza e smartness</i>	67
3.4	Domanda ed offerta di energia	69
3.5	Reti energetiche smart: uno scenario per la città di domani	71
3.6	Fattori economici e processi di trasformazione urbana	72
3.7	Save energy, make energy, think energy	74
	Bibliografia e sitografia	75
<b>4.</b>	<b>Smartness applicata alla città – casi studio</b>	79
4.1	Perché i casi studio	79
4.2	Casi studio extra-europei	81
4.2.1	<i>Il livello strategico della sostenibilità urbana: Portland</i>	81
4.2.2	<i>Trasformare la città dall'interno: Green Loop, Portland</i>	87
4.2.3	<i>La sostenibilità urbana della rigenerazione: Minato Mirai 21 e Kanazawa City</i>	91
4.2.4	<i>Mutazioni radicali: Hunters Point Shipyard, San Francisco</i>	95
4.2.5	<i>Sostenibilità dei sistemi edilizi: Interlace, Singapore</i>	103
4.2.6	<i>Spazi urbani resilienti: Manhattan Dryline, New York</i>	107
4.3	Casi studio europei	116
4.3.1	<i>La città multipolare: Ecoviikki, Helsinki</i>	119
4.3.2	<i>L'intelligenza della leggerezza ambientale: Bahnstadt, Heidelberg</i>	124
4.3.3	<i>Da industria a città: Le Albere, Trento</i>	127
4.4	Esiti ed innovazioni	133
	Bibliografia e sitografia	134
<b>5.</b>	<b>L'evoluzione dell'urbanistica attuativa</b>	139
5.1	Ricostruire la città	139
5.2	Innovare il modello di pianificazione	144
5.3	Consumo di risorse e crisi ambientale	145

5.4	Un nuovo ruolo per l'urbanistica attuativa	147
5.4.1	<i>La rigenerazione urbana come trasformazione sostenibile</i>	149
5.4.2	<i>L'evoluzione verso piani attuativi sostenibili</i>	151
5.5	Basi teoriche: resilienza e vulnerabilità	152
5.5.1	<i>Resilienza</i>	154
5.5.2	<i>Vulnerabilità</i>	156
5.5.3	<i>Stati di crisi urbana e modelli di crescita</i>	157
5.5.4	<i>Fattori incidenti su resilienza e vulnerabilità</i>	159
5.6	Sostenibilità globale e sostenibilità locale	161
5.7	La seconda generazione del piano attuativo. Caratteri	163
5.7.1	<i>Ambiti di azione della sostenibilità urbana</i>	164
5.7.2	<i>Elementi fisici, funzionali e morfologici</i>	165
5.7.3	<i>Ambiti di sperimentazione</i>	168
5.7.4	<i>Indicatori di piano</i>	171
5.7.5	<i>Dal piano locale alla città. Effetti diffusivi</i>	173
5.8	Misurare e certificare piano e città	175
5.8.1	<i>Indici sintetici di sostenibilità</i>	175
5.8.2	<i>Procedure esistenti di certificazione</i>	177
5.8.3	<i>Una proposta di metodo</i>	179
5.9	Un quadro in trasformazione: pianificazione rigenerativa e città attiva	185
	Bibliografia e sitografia	187
<b>6</b>	<b>Elementi per una discussione</b>	<b>193</b>



Le città sono in una fase nella quale due forze contrastanti agiscono su di esse: da un lato il processo di urbanizzazione che procede senza sosta, dall'altro la domanda di reale sostenibilità. Il volume propone una risposta in chiave urbanistica incentrata sulle trasformazioni di ambiti urbani da realizzare mediante strumenti operativi innovativi e ne definisce le caratteristiche principali. L'obiettivo è inserire nelle città interventi innovativi tali da provocare un effetto a cascata che possa interessare l'intera struttura urbana.

Il saggio si struttura in cinque parti. Nella prima si affronta il tema della urbanizzazione e dello sviluppo dei sistemi urbani, con le relative implicazioni in termini di consumo di risorse e di concentrazione di persone e di funzioni. Nella seconda parte si discutono alcuni modelli che spiegano i meccanismi di diffusione urbana e i possibili scenari. La terza parte affronta uno dei nodi cardine del rapporto tra sistemi urbani e risorse ambientali, ossia quello dell'energia. La quarta parte analizza alcuni casi studio internazionali per estrapolarne caratteristiche ricorrenti tali da influenzare la pianificazione operativa. Nella quinta parte si approfondiscono i caratteri di questo nuovo tipo di piano e la loro influenza sulla diffusione della sostenibilità della città.

Giuseppe Mazzeo è ricercatore presso il Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Studi sulle Società del Mediterraneo di Napoli. Docente di Tecnica Urbanistica presso la Federico II e di Analisi e Valutazione ambientale presso la Università Parthenope di Napoli. Svolge le sue attività di ricerca presso il DICEA, Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile ed Ambientale della Università di Napoli Federico II. Si occupa specificamente di pianificazione comunale ed attuativa, di temi connessi alla valutazione degli strumenti di pianificazione e di processi di rigenerazione urbana. Di particolare rilievo è anche la partecipazione a gruppi di studio per la redazione di piani e programmi urbanistici alle diverse scale. È autore di oltre 100 pubblicazioni.